REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

NOVIEMBRE, 1961

NÚM. 252

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXI - NUMERO 252

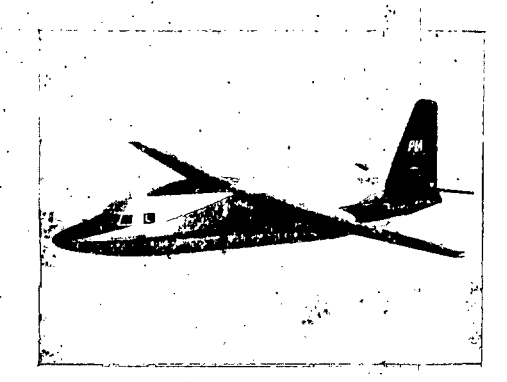
NOVIEMBRE 1961

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA

Avión de transporte Fokker F-27 «Friendship».



SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ..... 15 pesetas. Suscripción semestral. 80 pesetas.
Número atrasado...... 25 » Suscripción anual ..... 160 »
Suscripción extranjero. 260 pesetas.



Cápsulas espaciales del Proyecto Mercury en varias fases de construcción, en una cadena de montaje de la fábrica que tiene en Saint Louis (Missouri) la McDonnell Aircraft Corporation.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

Seguramente no será cierto, pero hay quien afirma que, en los Estados Unidos, más de una firma dedicada a la fabricación en serie de ese "artículo de primera necesidad" llamado refugio, y así lo calificamos dada la aceptación que está teniendo en el mercado, ha tenido que aconsejar a sus agentes de venta que sean más mesurados cuando traten de conseguir un cliente, para evitar precisamente un resultado contrario al perseguido. Al parecer, se habían dado algunos casos como el siguiente: El agente de la compañía visita al ciudadano X, sensato padre de familia, y le expone las razones por las que debe encargar un refugio "prefabricado", gracias al cual él y su familia podrán salir indemnes de la inminente tercera guerra mundial. El refugio es barato, podrá pagarlo con toda clase de facilidades bancarias, y en él encontrará todo lo necesario: reservas de agua y de alimentos, radio, tocadiscos y hasta un par de fusiles para poder defenderse en el caso de que sus vecinos deseen compartir con él un ambiente no contaminado por la radiactividad. El celo profesional del corredor le lleva a exponer al posible cliente un panorama tétrico y desolador: el país quedará devastado, cundirá la peste y otras epidemias, los medios de comunicación habrán desaparecido y la moral de los supervivientes que hayan incurrido en la imprevisión de adquirirse su correspondiente refugio será tal, que al sentirse condenados a una muerte lenta se dedicarán únicamente al pillaje, etc., etc. Así durante media hora. Finalizada la perorata, el ciudadano X se levanta de la silla, tiende la mano al agente en gesto de despedida y le dice: "Como usted comprenderá, si ha de ocurrir todo lo que me ha dicho, ¿para qué voy a sobrevivir?"

Como puede verse, la Bomba, con mayúscula, sigue acaparando la atención del mundo entero, hasta el punto de que se la llegue a tomar a broma. También bromeó sobre ella Nikita Jruschev, en pleno XXII Congreso del Partido, al manifestar que a sus técnicos y hombres de ciencia se les había ido un poco la mano en relación con la anunciada explosión de un artefacto de 50 megatones, pero que no creía que se les debía castigar por ello. En el lujoso salón de sesiones el comentario fué coreado debidamente por el auditorio, pero es preciso reconocer que, fuera de dicho salón, la noticia hizo bien poca gracia a mucho comunista de buena fe, que todavía sigue viendo en el dirigente soviético al hombre campechanote y amante de la paz.

En el citado Congreso, Jruschev parece ser que ha querido demostrar que si en el seno del partido hay disensiones, él sigue siendo el amo. Si con ocasión de la Conferencia de Belgrado (la de los "neutralistas") le importó poco verse criticado por quienes podían—con muy poco esfuerzo por su parte—apoyarle en determinados momentos frente al bloque "imperialista", y anunció desde Moscú que la Unión Soviética reanudaría sus pruebas nucleares experimentales, esta vez tampoco le importó correr el riesgo de que, con sus ataques a los dirigentes albaneses y, de manera indirecta, a todos los comunistas para los que la figura de Stalin sigue representando algo, la China comunista, por boca de su primer ministro, Chou-En-Laï, se le enfrentase abiertamente, secundada por el Viet Nam del Norte y por Corea del Norte, así como, de un modo menos expreso, por los delegados de otros varios países.

Si bien se piensa, este decir y desdecirse de los dirigentes soviéticos no es cosa nueva. Stalin se deshizo de Trotsky adoptando seguidamente la política propugnada por éste

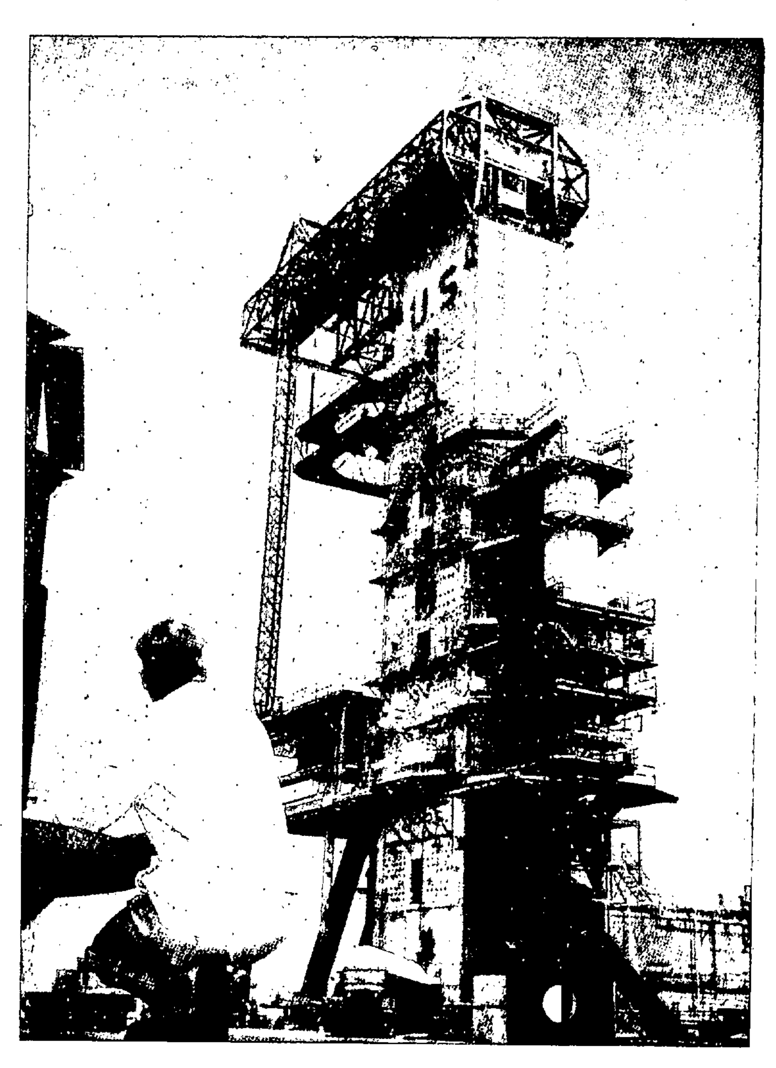
(la industrialización rápida del país), y Jruschev hizo caer en desgracia a Malenkov, acusándole de preocuparse demasiado por la necesidad de producir mayor cantidad de bienes de consumo para el pueblo ruso, y casi a renglón seguido hizo suya esa política, alardeando incluso de ella. Tampoco están lejos los tiempos en que Nikita se deshacía en loores al vencedor de la Gran Guerra Patriótica, y hoy, el comunista o el turista curioso que desee contemplar en sus tres dimensiones a Josef Vissarionovich Djougachvili tendrá que acudir a algún museo de figuras de cera, en los que, indudablemente, tardará mucho más tiempo en ser "dado de baja" que el que se le ha permitido yacer junto al momificado cadáver de Lenin en el mausoleo de la Plaza Roja.

El caso es que Jruschev hizo caso omiso de notas de protesta y del llamamiento de la Asamblea General de las Naciones Unidas, y siguió adelante con su proyecto de los 50 megatones (57 exactamente, según afirmó a su regreso a Ankara el embajador soviético Rijov) De ahí que todo sea hablar de megatones, precipitación radiactiva, refugios y leche contaminada. En los Estados Unidos, por ejemplo, es sabido que la Casa Blanca cuenta con un refugio que data de los días de F. D. Roosevelt; el Pentágono subterráneo excavado en las entrañas del monte Catoctin, en Pensilvania, está listo para ser utilizado como Gran C. G. en tiempo de guerra; debidamente archivada se encuentra una serie de leyes especiales que el Presidente podría promulgar en caso de estallar el temido conflicto (así como una lista de sucesores—hasta doce nombres—a la Presidencia en previsión del caso en que la Casa Blanca fuese alcanzada por la mala suerte); una veintena de organismos importantes tienen ya previsto el lugar a que evacuarían a sus funcionarios para proseguir sus actividades fuera de la peligrosa región de Washington; dentro de tres años quedará terminada la construcción del C. G. subterráneo del NORAD (bajo la Cheyenne Mountain, no lejos de Colorado Springs), etcétera, etc.

Y, sin embargo, sobre el problema fundamental de si es absolutamente preciso evitar que el temido conflicto nuclear estalle, no hay unanimidad de opiniones ni entre los diversos países ni en el seno de cada uno de ellos. Circunscribámonos nuevamente al caso de los Estados Unidos. ¿Qué opina la alta intelectualidad, mientras el Presidente Kennedy se dispone a seguir los consejos del Jefe del E. M. de la U. S. A. F., General LeMay, pidiendo nuevos créditos para la Defensa? El mes pasado, un grupo de historiadores y filósofos procedió a un cambio de impresiones a este respecto. Uno de ellos, el profesor Hughes, se mostró partidario de lo que pudiéramos denominar una "moral cuantitativa" basada en que una guerra es justa únicamente cuando no existe desproporción entre los medios empleados y los fines conseguidos; para él, de todas las guerras libradas por su país únicamente estuvo justificada la Segunda Guerra Mundial (no así la primera, ni la de la Independencia o la de Secesión); la devastación resultante de una Tercera G. M. será—dice—de tales proporciones que no merece la pena librarla a cambio, simplemente, de acabar con el comunismo. Por ello, los Estados Unidos deben renunciar unilateralmente al empleo de las armas nucleares y utilizar sólo la fuerza "en escala humana". Ante la disyuntiva *red or dead* (o rojo o muerto), Hughes, en efecto, prefiere sobrevivir. Otro profesor, H. J. Morgenthau, especialista en política exterior, aunque discrepa abiertamente de Hughes, aduce argumentos algo parecidos; si en el conflicto nuclear hubieran de morir cien millones de americanos y desaparecer las nueve décimas partes de la capacidad industrial del país, ¿podría el Occidente recobrarse del golpe? Morgenthau lo duda. Mejor, pues, renunciar a la empresa. Ahora bien, ¿es que la civilización occidental resultaría, en efecto, herida de muerte? No necesariamente, contesta el filósofo Sidney Hook. Es más, para Hook no es la supervivencia lo más importante, y aduce en apoyo de su tesis las ideas de Aristóteles sobre la libertad del hombre. En ciertas situaciones, el hombre verdaderamente libre se niega a aceptar la vida si ello representa una degradación espiritual. A estas afirmaciones, Morgenthau responde diciendo que las ideas de Aristóteles no conservan su validez en la era nuclear. Aristóteles se refería a actos individuales de heroísmo (Leónidas en las Termópilas, Sócrates bebiendo la cicuta, etc.) y no podía concebir la guerra total. ¿Cómo no?, responde Hook. ¿Es que no libró Cartago una guerra total frente a Roma, para

citar un solo ejemplo? Ceder ante los rusos no arreglaría nada, ya que un tercero, la China roja, por ejemplo, podría utilizar la bomba H, con lo que, añade Hook, el señor Hughes terminaría a la vez en *red and dead*. ¿Le gustaría ese papel de comunista muerto?

Al igual que entre los filósofos, encontramos también entre los científicos opiniones para todos los gustos, lo cual, hasta cierto punto, resulta más grave, ya que se traduce en una sensación de inseguridad y confusión. La radiactividad liberada en la atmósfera, como consecuencia de las explosiones de Nueva Zembla, ha motivado preocupación y hasta, en algunos casos, su poquito de pánico. En nuestra opinión, no había motivo para ello. Cierto es que un Premio Nóbel, el doctor Pauling, ha afirmado que la explosión de una sola bomba de 50 megatones se traducirá en que nazcan tarados 40.000 niños en el curso de unas pocas generaciones, y nada menos que 400.000 de aquí a 6.000 años; pero, sin duda alguna, el doctor Pauling debe de ser un pesimista de marca. Así lo creen otros científicos, como el doctor Teller ("padre de la bomba A"), el profesor Lindell, el doctor Merril, etc. Para éstos, nadie debe de preocuparse por los niveles de contaminación alcanzados hasta el presente o que lleguen a alcanzarse en un futuro previsible, ya que la radiactividad absorbida por cualquier persona, como consecuencia de los ensayos de armas nucleares, no representa sino un 5 por 100 de la dosis que esa persona recibe de la radiactividad natural, e incluso un porcentaje menor todavía de la dosis recibida por quien se hace examinar por rayos X. En Francia mismo, hay regiones en las que se habita en casas construídas con materiales cuya radiactividad alcanza un nivel muy superior al de la radiactividad producida artificialmente. Calma, pues, y no exageremos. Los Estados Unidos han anunciado ya que reanudarán sus ensayos tanto bajo tierra como, si es necesario—y lo será, ya que cuentan con diversos proyectos de armas que han de ser ensayadas para poder comprobar su eficacia—, en la atmósfera. Aunque la serie sea larga, los niños podrán seguir bebiendo leche.



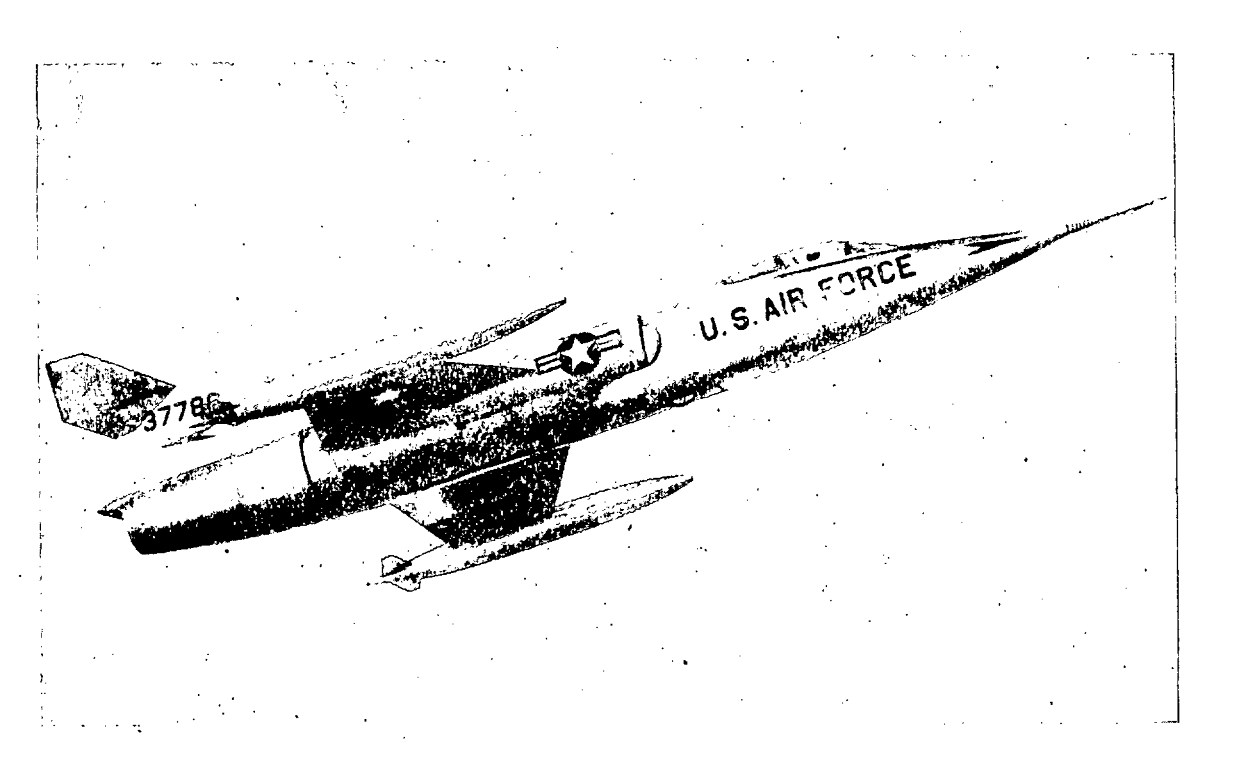
El misil "Saturno", en su gigantesca torre de lanzamiento.

En realidad, Occidente no puede quedarse cruzado de brazos frente a la actitud del bloque comunista. En Europa, la actitud firme de los occidentales en Berlín ha dado fruto, y

parecen vislumbrarse ciertas posibilidades de que se llegue a un arreglo, si bien es verdad que Francia, los Estados Unidos y la Gran Bretaña (ésta la más deseosa de contemporizar) no han llegado aún a una coincidencia de ideas ni a satisfacer al Canciller Adenauer. Mientras los aviones C-47 de la U. S. A. F. sobrevuelan el Berlín oriental para demostrar que pueden y tienen derecho a hacerlo, helicópteros de la misma nacionalidad acuden diariamente a Steinstüken (una especie de enclave en territorio comunista) sin verse molestados. En Francia, a cuyas bases siguen retornando aviones de caza-bombardeo de la U. S. A. F., el Gobierno ha querido responder a los megatones soviéticos con un gesto de firmeza, y acaba de proponer a los restantes miembros del grupo de "los seis" un proyecto de tratado encaminado a crear una especie de comunidad política europea que haga frente a la amenaza que entraña el bloque soviético no sólo a la defensiva, sino también pasando a la ofensiva en caso preciso. Las gestiones serán probablemente lentas y nada se espera que fragüe hasta enero del año próximo.

En los Estados Unidos, por otra parte, continúan las fuerzas armadas procurando mantenerse "en forma". Se han enviado nuevos contingentes a Europa para reforzar las unidades de la N. A. T. O.; se ha anunciado que a finales de 1962 realizará su primer vuelo uno de los tres prototipos del superbombardero B-70 actualmente en construcción, y el Pentágono ordenó un buen día la suspensión de todos los vuelos de aviones comerciales y de propiedad particular, durante doce horas, para facilitar el desarrollo y la evaluación de los resultados del Ejercicio "Sky Shield II". Objeto: comprobar la eficacia de las defensas del NORAD; escenario: la totalidad del teatro de operaciones de dicho Mando, es decir el territorio y las aguas que rodean a los Estados Unidos y el Canadá. Participaron más de dos millares de cazas y un cuarto de millar de bombarderos, y se captaron millares de "ecos" en las pantallas de radar de aviones, buques, Torres de Texas y centros de defensa aérea.

Para terminar, unas palabras sobre la actualidad en el terreno de la moderna cohetería espacial. Para el Ministro de Aviación británico, Mr. Thorneycroft, el proyecto de convención que acaba de redactarse en Londres con miras a crear una organización europea que construya cohetes y satélites, representa "el esfuerzo tecnológico más importante intentado por un grupo de países en toda la Historia". De momento, participan en el proyecto ocho naciones, entre ellas España, y los ensayos de lanzamiento (previstos diez en total entre 1962 y 1965) tendrán lugar en Woomera. Y ya que de lanzamientos hablamos, citemos dos, a cargo de los Estados Unidos, que ofrecieron verdadero interés. El primero, que suscitó las protestas de buen número de radioastrónomos, fué el del "Midas IV", satélite que quedó debidamente situado en órbita y al que iba unido un receptáculo de unos 35 kilogramos de peso, que contenía 350 millones de cortos filamentos de cobre de 1,7 cm. de longitud y un diámetro equivalente a un tercio del de un cabello. Esos filamentos estaban destinados a esparcirse en torno a la Tierra hasta formar una faja de 25 millas de ancho por 5 de espesor. Al parecer, la dispersión no se produjo conforme se había calculado y, al menos de momento, nuestro planeta se ha quedado sin el cinturón reflector pretendido. El otro lanzamiento al que aludíamos fué el primer ensayo del gigantesco cohete "Saturn", concebido en 1958 por Wernher von Braun. De momento sólo se ensayó su primer escalón de propulsión, yendo llenos de agua, como lastre, los dos cuerpos superiores del ingenio. Se espera que en 1964 realice su primer vuelo espacial, aplicando sus 1.300.000 libras de empuje a situar en órbita un satélite de 10 toneladas o a colocar en la Luna cuatro toneladas de instrumentos. Un modelo más perfeccionado, propulsado por dos F-1 de 1.500.000 libras de empuje cada uno, situaría en torno a la Luna una astronave ocupada por tres hombres (proyecto "Apollo") allá por 1966, en tanto que, para 1967, los Estados Unidos abrigan la esperanza de que sus astronautas pisen suelo selenita, una vez llevado a la práctica el proyecto "Nova", todavía en fase de estudio. Como puede verse, el programa de festejos es variado e interesante. Sería una verdadera lástima que se frustrase por la ambición de un dirigente político, o por un error de cálculo, o un paso en falso que condujese a un conflicto mundial.



DISCURSO AERONAUTICO

Por MANUEL ALONSO ALONSO
Teniente Coronel de Aviación.

Introducción.

Desde el jardincillo de la Casa del Greco, en Toledo, rompiendo con un anacronismo aquel bien conservado marco, vemos dibujarse en el cielo la estela de un caza. ¿F-102? ¿F-104? Da lo mismo. Desata un proceso mental en que, por asociación de ideas y recuerdos, pensamos que "El Greco", "Velázquez" y "Goya" surcan los aires a velocidades próximas a los mil kilómetros por hora, obra y gracia del bautismo de los tres DC-8 de Iberia. Otro paso nos lleva a aquellos "Super - Constellation" que paseaban por América y Europa el recuerdo de la gesta del Descubrimiento, y recordamos una discusión que, a bordo de uno de ellos, tuvimos hace años con un gran escritor y amigo, quien, algo más tarde, voló más alto que Gagarin, Shepard o Grisson. Su alma, siempre viajera, infinitamente más que su cuerpo, que lo fué mucho, libre de la masa de éste, jugó con ventaja con los astronáutas.

Su divagadora charla le llevó al "salir, llegar, pero no viajar" de los pasajeros de las líneas aéreas. El concepto que él tenía de el viajar iba ligado a esos altos en el camino al llegar a una curva con bella panorámica, al pueblecito con iglesia románica o a la venta con buen vino, jamón o queso. Pararse, mirar hacia adelante, hacia atrás, dar una vuelta de horizonte, contemplar, recordar, meditar, eran, decía, placeres que los viajes aéreos iban desterrando. La juventud ya no sabía viajar, ni jugar al tresillo.

Con gran respeto, por aquello de "la edad, saber y gobierno", iniciamos tímidamente una discusión. ¿Era la aviación la que influía sobre el carácter de los jóvenes? Aun enamorados de nuestra profesión, enalteciendo

sus posibilidades, le negábamos ésta. No se trataba de vendajes que deformaban nuestros pies, sino del comprador que, en una zapatería, se encuentra con un par de zapatos que le sientan como hechos a la medida. A la juventud, la aviación le sentaba a la medida.

En sus argumentaciones aludía a los que él creía defectos y virtudes del aviador. De éstos, conocía a muchísimos, quería a muchos y era querido por otros tantos. Como una pequeña mácula en nuestra idiosincrasia, destacaba un desequilibrio entre la acción y la meditación, en el que privaba aquélla sobre ésta.

La discusión quedó cortada por el aviso que pedía nos ajustásemos los cinturones, y, con la promesa de reanudarla en la primera ocasión, nos despedimos en Barajas.

No se nos presentó otra e ignoramos si, después de aquélla, sus ideas sobre el carácter del aviador se modificaron en favor o en contra de éste. Para nosotros aquella charla constituye un agradable recuerdo y la consideramos también como una lección. Muchas veces se habla de "cambiar ideas". En aquel intercambio era difícil que saliésemos perdiendo. Desde entonces, más aún que con anterioridad, nos place pararnos a contemplar, a meditar. Hoy, a nuestro regreso de Toledo, cuando el ruido de la tormenta trata de imitar el del vuelo de un reactor, pretendemos hacerlo. Nuestro tema y paisaje son las Fuerzas Aéreas y la presente situación mundial.

Vuelta de horizonte.

La política del Poder Disuasivo es una consecuencia del equilibrio reinante entre los dos bloques en presencia. El elemento predominante en ese equilibrio es la capacidad nuclear. Cada bando cuenta con cabezas atómicas y termonucleares, así como medios para transportarlas, suficientes para aniquilar a su adversario, pero sin posibilidades de escapar, a su vez, del aniquilamiento que comportaría el contraataque del agredido.

El 6 de enero de este mismo año Kruschef informaba, durante un discurso a las Escuelas Superiores del Partido Comunista, que en las sesenta horas que siguiesen al desencadenamiento de un conflicto termonuclear, el número de víctimas superaría los 500 y aún puede que los 700 millones. No especificó ni el incremento que supondría los días siguientes, incluso por el simple hecho de la contaminación radiactiva latente, sin necesidad de que se produjesen más explosiones. Tampoco indicó la distribución de esas víctimas entre Oriente y Occidente.

El comunismo internacional, instrumento del imperialismo soviético, no admite la coexistencia, ni renuncia a la lucha. A lo largo de esta situación de equilibrio va, lenta, pero implacablemente, logrando algunos de sus objetivos parciales. No parece le interese desencadenar ahora un conflicto termonuclear. Su habilidad para transformar al agresor en agredido, a los ojos de tantos ciegos —reales o por conveniencia—quizá se tornaría estéril, tras la hecatombe que una lucha de ese tipo representaría, por falta de público a quien convencer.

La dirección del esfuerzo soviético para alcanzar su objetivo final, la dominación mundial, sigue actualmente dos caminos. De una parte, la lucha política apoyada en el comunismo. De la otra, la investigación para romper el equilibrio existente. Si esos 500 ó 700 millones de víctimas fuesen enemigos o, incluso, ¡ojo!, neutrales o aliados circunstanciales, no dudarían en atacar. De ello podemos estar seguros. El aniquilamiento del enemigo por medios más lentos, y por ello más crueles, no ha sido nunca un obstáculo para la "moral" soviética.

Con el arma política pretenden conquistar nuevos países, provocar fisuras entre las naciones del Bloque Occidental y debilitar la voluntad del mayor número posible de ellas mediante la infiltración solapada.

La técnica de los Frentes Populares está siendo utilizada en una escala mundial. Un Parlamento en un país con sufragio universal es, a las Naciones Unidas, lo que el voto de un individuo es al voto de una nación.

El comunismo, mediante el Frente Popular, pretendía la conquista del Poder, comenzando con un paso, más o menos legalista, apoyado en el sufragio universal. Unía a los "anti", a los que eran por convicción y a los que lo eran por conveniencia, por abulia, cobardía o ceguera. Escondido entre ellos, entraba en el Poder. Manejaba a sus hombres, los colocaba en puestos clave, creaba una situación caótica, desorganizaba la oposición y, finalmente, como último paso,

implantaba la Dictadura del Proletariado, cerrando así el ciclo revolucionario y desembarazándose de quienes, fuera de sus filas, le ayudaron a abrirse camino. En ocasiones, y esto no deben olvidarlo los timoratos, trató mejor a sus enemigos que a sus aliados.

Un hombre, un voto; una nación, un voto. Esta es la debilidad máxima de las Naciones Unidas, sin olvidar tampoco el veto, auténtico chantaje a disposición y usado siempre por quienes tienen menos escrúpulos.

La Unión Soviética trata de utilizar las Naciones Unidas en su favor, no sólo como plataforma de su propaganda, sino como un instrumento político de gran valor.

Aumenta el número de votos a su favor mediante la conquista ideológica de algunos países miembros; entre las naciones llamadas neutrales disminuye los votos en contra; e incluso los atrae ocasionalmente a su campo, enfrentándoles a situaciones políticas en que el definirse honradamente les acarrearía graves conflictos internos y hasta externos, cuya solución requeriría una entereza que distan mucho de poseer; también entre las naciones occidentales provoca estragos por análogas razones, dando con ello origen a divergencias que debilitan esa cohesión, no sólo deseable, sino imprescindible, que nuestro bloque debiera tener.

Contra la infiltración en los países aun no contaminados, la mejor defensa es una sólida política cristiano-social y económica.

Una unión real, sincera, entre las naciones occidentales, sin egoísmos ni nacionalismos a ultranza, olvidando viejas rencillas y orgullos en holocausto de nuestra unidad de destino, sería la base, no solamente de una prosperidad económica, sino de la verdadera solidez de nuestro bloque, sin puntos débiles que ofrecer al enemigo.

Para evitar la caída de nuevos países dentro de la órbita soviética, se impone un vasto plan de acción, fundado en esa doctrina social cristiana que es, ni más ni menos, la expresión de la caridad.

Este es, dentro de los difíciles problemas con los que debe enfrentarse el Bloque Occidental, el que, por la situación de las "bases de partida" de ambos adversarios, presenta mayores ocasiones para que suframos fracasos parciales. No deben desanimarnos, ya que la victoria que hay que alcanzar es la final y definitiva.

La lucha política puede dar origen a conflictos más o menos locales, preparados y provocados en muchas ocasiones por el Kremlin. Mientras dure la situación de equilibrio a que hemos hecho referencia, es difícil, aunque no imposible, que estas "guerras limitadas" den origen a un conflicto termonuclear de carácter mundial.

Dentro de este tipo de conflictos locales o guerras limitadas, aun cabría diferenciar aquéllos en los que la habilidad soviética lograse enfrentar a una nación del Bloque Occidental con otra neutral o, incluso, prosoviética. La posibilidad de un conflicto de este tipo es función de la cohesión lograda en nuestro Bloque. Es muy difícil pensar, dentro de él, en intereses puramente nacionales o en un afán, por parte de alguna de las naciones componentes, de defender exclusivamente un puntillo de honra. Al examinar más meticulosamente esos intereses, tachados de nacionales, se advierte que lo que a primera vista pudiera parecer solamente una cuestión privativa de una nación, atañe en realidad a todas y que el fracaso debilitará en alto grado la potencia total del Bloque. Cooperación cerrada, para que no lleguen a plantearse tales conflictos, o para resolverlos rápidamente, cuando surjan, es la solución lógica.

Resumen.

Nos encontramos en una situación de equilibrio que hace casi imposible, en tanto éste subsista, el desencadenamiento de un conflicto termonuclear de carácter mundial.

Debemos esforzarnos para que, en la lucha tecnológica, el enemigo no rompa ese equilibrio en su favor. Creemos que es posible llegar a superarle, arrebatándole así la iniciativa en la lucha política y restableciendo una auténtica paz en sustitución de esta guerra fría que venimos sufriendo. Para ello, todas las naciones occidentales deben cooperar en esta lucha tecnológica, en la medida de sus posibilidades, y evitar, sobre todo, duplicación y despilfarro de esfuerzos.

Para mantener, al menos, esta situación de equilibrio, no solamente no debemos cejar en la lucha tecnológica, sino que, a la vez, debemos mantener nuestra capacidad de lucha para el caso de un conflicto termonuclear. La entrada en servicio de los submarinos con missiles "Polaris", la producción

masiva de ingenios ICBM, la alerta en el aire mantenida por el SAC, son medidas que no rompen a nuestro favor ese equilibrio, pero que le mantienen en el grado imprescindible.

Nuestras Fuerzas Armadas deben, también, estar preparadas para intervenir en los posibles conflictos o guerras limitadas.

En el campo político, debemos oponernos al avance del comunismo, enfrentándole una solución occidental basada en la auténtica moral cristiana.

Las Fuerzas Aéreas.

¿Cuál es el papel que las Fuerzas Aéreas deben desempeñar en la actual situación?

Como idea predominante, debemos tener siempre presente algo que parece una perogrullada, pero que algunos olvidan con frecuencia: las Fuerzas Aéreas—como las Terrestres o las Navales—no son, ni más ni menos, que uno de los elementos de la potencia militar de un país.

Discutir su importancia relativa, dentro de esta potencia militar, además de que, posiblemente, nos llevaría a discusiones banales, nos parece innecesario y hasta absurdo. Las Fuerzas Aéreas constituyen un elemento prácticamente indispensable en toda acción bélica, como medio ofensivo (potencia de fuego), defensivo (protección aéreas), de información (reconocimiento aéreo) o de transporte, por no citar otras modalidades de acción.

Por otra parte, la rapidez de los medios aéreos, su enorme alcance y movilidad, y el carácter verdaderamente global que hoy día pueden tener las redes de transmisión, nos lleva al convencimiento de la desaparición de los célebres Teatros de Operaciones. Toda la Tierra, incluído el espacio extraterrestre, cada vez en mayor profundidad, constituye hoy día un Teatro de Operaciones. Europa, Oriente Medio, Pacífico, etc., podrán llegar a tener carácter de Zonas de Operaciones, pero han perdido el de Teatro. Recordemos, para apoyar esta idea, la definición que Clausewitz daba de Teatro de Operaciones: "Porciones de territorio y de fuerzas allí extendidas, delimitados de tal modo que toda solución que tenga lugar allí, en la que intervenga la fuerza principal que los ocupa, extiende inmediatamente su influencia sobre todo lo que encierran, y lo encadenan en los resultados". Y el gran filósofo de la guerra, para que no exista duda en su definición, sigue comentando: "Nosotros decimos *inmediatamente,* porque los acontecimientos de un Teatro deben influir siempre, de una manera más o menos mediata, sobre aquellos que limitan con él." Ya no existen varios Teatros de Operaciones, y menos uno, posibilidad admitida por algunos en el pasado, en el que una de las Fuerzas Armadas pueda actuar separadamente. Siempre serán operaciones conjuntas.

En los grandes océanos marítimos se desarrollarán operaciones aeronavales. En tierra firme y aguas costeras—y nadie piense en identificar este último término con unas decenas de millas náuticas—, operaciones aeroterrestres, en las que intervendrán fuerzas aéreas y terrestres, u operaciones de desembarco marítimo, en las que a aquéllas dos se unirán las navales, que también podrán intervenir, aun cuando no se lleve a cabo ningún desembarco, con su apoyo de fuego, siempre que sus medios lo permitan y el enemigo no cuente con la capacidad de reacción necesaria.

Tanto la ofensiva estratégica como la defensa aérea, tienen un carácter único y global. El Transporte Aéreo, cuando disponga de medios apropiados, también adquirirá este carácter, y el MATS estadounidense es un buen ejemplo de ello.

Se impone, por tanto, la creación de Mandos Operativos, con misiones definidas. Un jefe, una misión y unos medios. Este principio indiscutible se olvida muchas veces, y los medios se le conceden al jefe junto a una lista interminable de restricciones. Hay que vencer esta resistencia. Cada Fuerza Armada ya no tiene, como en el pasado, misiones características, y toda acción entraña, en la actualidad, una cooperación.

El General Stehlin, Jefe del E. M. del Ejército del Aire francés, decía no hace mucho tiempo: "Hemos venido al Ejército del Aire impulsados por el deseo de volar. Si en la evaluación de nuestros medios futuros no elevamos el nivel de la cuestión, hasta situarle en el suyo verdadero, el de la Defensa Nacional, corremos el riesgo de esterilizar nuestro esfuerzo al identificarnos con lo que fué en su origen nuestra vocación y nuestro oficio. Los sentimientos no deben contar en las decisiones enormemente graves

y trascendentales que debemos tomar." Si no hubiese sido por el alto concepto que de este general ya teníamos, estas frases serían suficientes para admirarle.

Si alguien, al llegar a este punto en la lectura del presente trabajo, espera emocionado que descabalguemos y vendamos el caballo, que adoptemos posturas derrotistas en cuanto al porvenir de las Fuerzas Aéreas, aboguemos por una división de la túnica, por una atomización del Poder Aéreo, le anunciamos que está muy equivocado; puede renunciar a terminar esta lectura y dedicar su atención y tiempo a otros menesteres.

El avión, en primer lugar, subsistirá por muchas décadas. Despegues y tomas de tierra verticales (VTOL), o en pistas cortas (STOL), no constituyen una inyección de aceite alcanforado, sino una adaptación a las necesidades, un aprovechamiento de las ventajas que nos ofrece el avance tecnológico.

El misil es un nuevo medio al servicio de las Fuerzas Aéreas, que permitirá a éstas seguir llevando a cabo, con una mayor eficacia, sus misiones tradicionales, dentro de los Mandos Operativos que se constituyan. Es el caso del Arma Acorazada y la Caballería.

Para llegar a ser Oficial profesional de Aviación habrá que seguir empezando por aprender a volar. No solamente por lo que hemos apuntado sobre la supervivencia del avión, sino porque el volar modela el espíritu y contribuye a la formación de esa mentalidad aérea imprescindible en quien deba dirigir los medios aéreos en su acción, incluso cuando estos medios sean misiles.

Una modernización del concepto existente sobre las misiones de unas Fuerzas Aéreas, nos llevaría a fijar las principales en la forma siguiente:

— Crear, organizar, adiestrar y suministrar todos los medios aéreos que constituyen el potencial bélico de un país o de un bloque de países.

— Poner a disposición de los Mandos Operativos, encargados de su utilización, los medios aéreos que éstos precisen, en consonancia con las posibilidades totales y las directivas del Alto Mando.

— Utilizar tácticamente estos medios en el seno de esos Mandos Operativos y siguiendo las órdenes de ellos.

— Asesorar a esos Mandos Operativos sobre las posibilidades y mejor aprovechamiento de los medios aéreos.

— Asesorar al Mando, en todos sus escalones de planeamiento y ejecutivos, sobre estas mismas cuestiones.

— Organizar y dirigir los Mandos Operativos que le sean asignados.

— Intervenir, en la escala apropiada, en la administración de los recursos humanos, industriales, etc.

La Ofensiva Estratégica y la Defensa Aérea, en su sentido más amplio, serían dos misiones para sendos Mandos Operativos, que, no lo dudamos, deben encomendarse a las Fuerzas Aéreas, en su concepto global, o en los sumandos que en cada país se organicen como aportación al esfuerzo del Bloque Occidental.

A estos Mandos deben subordinárseles los medios ofensivos o defensivos aptos para el cumplimiento de su misión, sean en su origen navales, terrestres o aéreos. Ellos son los llamados a utilizarlos, a coordinar su empleo, sin restricciones, aun cuando el piloto, el observador de pantallar radar o el calculador de la dirección de tiro, lleven uniformes grises, azules o caquis.

El Transporte Aéreo, que constituirá una organización, dentro de las Fuerzas Aéreas, para el adiestramiento, administración de medios, etc., dará origen a un Mando Operativo de Transporte Aéreo y a unas Unidades de Transporte Aéreo que se asignarán, estas últimas, a los diferentes Mandos Operativos.

El Mando de Transporte Aéreo, dentro de cada nación, serviría a todas las Fuerzas Armadas, e incluso a la Administración Pública, mediante el establecimiento de una red de líneas aéreas. En el plano mundial, se conservaría este carácter de servicio a todos, no ya sólo en transportes regulares, sino en aquellos movimientos en gran escala o a grandes distancias. Las prioridades, en ambos casos, serían fijadas por el Alto Mando nacional o del Bloque.

Las Unidades de Transporte Aéreo a disposición de los Mandos Operativos recibirían las prioridades de estos últimos.

Las Fuerzas Aéreas Tácticas, con sus diferentes especializaciones, constituirían, dentro de las Fuerzas Aéreas, una organización análoga a la del Transporte Aéreo, en cuanto a su creación, adiestramiento, administración de medios, etc., preparada de acuerdo con las demás Fuerzas Armadas. Desde el punto de vista operativo, sus unidades estarían siempre dispuestas para ser empleadas en la forma más conveniente, manejadas por aviadores, pero dirigido su empleo táctico por el Mando Operativo apropiado, asesorado por aviadores en la medida necesaria.

De esta forma, las Fuerzas de Superficie dispondrían del mejor apoyo aéreo que las posibilidades financieras permitiesen prestar. El Alto Mando fijaría sus medios totales y la distribución de éstos, que podría ser permanente o temporal, sin que este último carácter disminuyese la subordinación operativa.

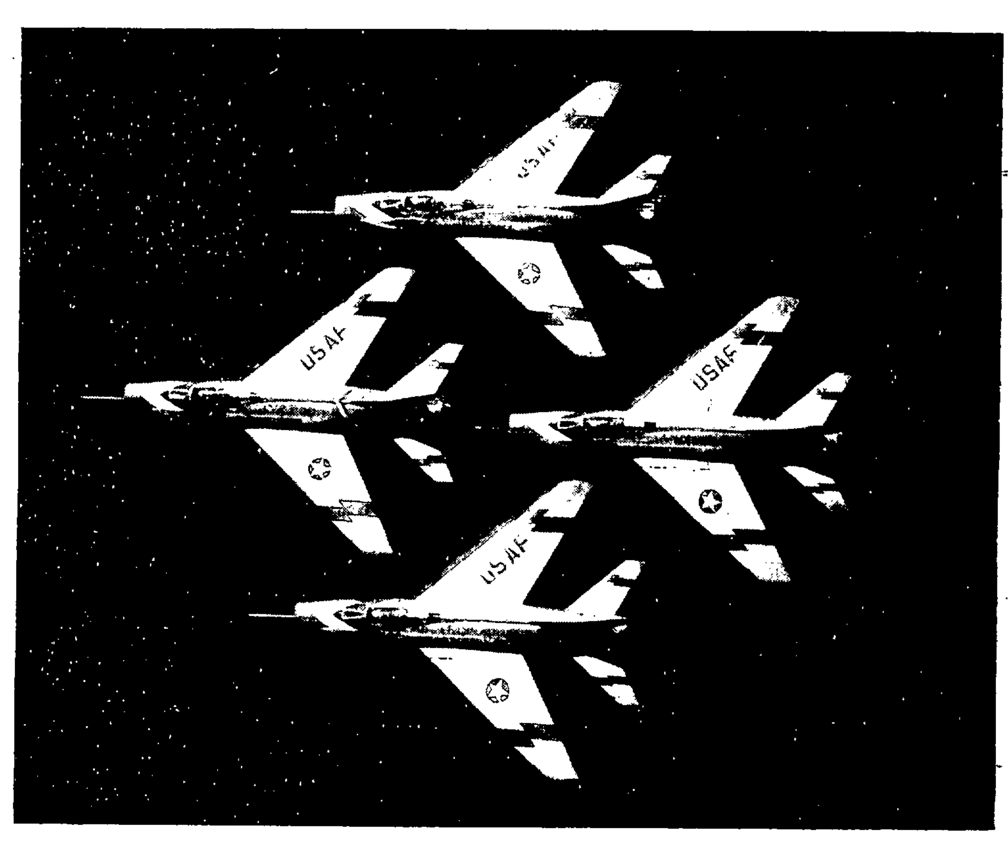
Resumen.

Ya no existe ninguna Fuerza Armada que pueda hacer "su" guerra, bajo el mando de "su" Jefe. Todas y cada una de ellas deben ser organizaciones destinadas a proporcionar los medios en que están especializadas a los Jefes de los Mandos Operativos, que los han de emplear conjuntamente.

Cada uno de los Mandos Operativos no deben ser tampoco clanes cerrados, impermeables. Sus Estados Mayores tienen que comprender especialistas en todos los medios que deban utilizarse, con independencia del color del uniforme del Jefe de dicho Mando y la organización responsable de su creación.

En las agitadas aguas de la situación internacional actual debe desaparecer todo sentimiento egoísta. El grito de "Primero las mujeres y los niños", símbolo de esa renuncia personal, tenía que ir, en algunas ocasiones, acompañado del gesto enérgico de los oficiales del buque. La serenidad de ánimo y la energía son los mayores enemigos de esas reacciones absurdas, vegetativas en muchos casos, que caracterizan el egoísmo humano.

Nuestro objetivo es salvar una Civilización, no una organización.





LA FATIGA VISUAL DE LOS RADARISTAS

(Carta Abierta a un compañero)

Por MARIO ESTEBAN DE ANTONIO
Capitán Médico del C. I. M. A.

Querido amigo y compañero:

He recibido tu carta, en la que, dando prueba de tu desvelo por un mejor desempeño de tus deberes como Médico del Aire, me consultas sobre los problemas que has encontrado y que te preocupan.

Pensé contestarte privadamente, pero, por otro lado, he creído que todo cuanto me preguntas, todos esos síntomas que has ido recogiendo en el personal encargado de las pantallas de radar del destacamento de El Frasno y la forma de solucionar esas molestias que les aquejan, son cosas que puedan ser útiles también a otras personas.

Algunos serán como tú, médicos destinados en los diversos puestos de Alerta y Control españoles; otros quizá estarán, con el tiempo, en plazas similares a la tuya, y algunos puede que, aun sin ser médicos, tengan curiosidad o necesidad de conocer este problema.

Todo ello me ha decidido a enviar a nuestra REVISTA DE AERONÁUTICA estas líneas, en las que no quiero dejar de agradecer la confianza con que me honras, ni

puedo dejar de valorar tu interés por los problemas médico-aeronáuticos en aras de un mejor rendimiento del personal a tu cargo.

Todo cuanto leas no son cosas mías. Médicos oftalmólogos más autorizados y con mucha mayor experiencia que la mía son los que lo han escrito. Yo no haré más que reunir las conclusiones y opiniones de los diferentes autores, procurando, al transcribirlas, hacerlas más comprensibles y aclararte los conceptos que a ti o a otros pudieran resultar confusos. A lo sumo, si quieres, mi labor consistirá en hacerte un juicio crítico del tema.

Dices que la mayoría de los muchachos que están trabajando activamente ante las pantallas de radar aquejan, en los reconocimientos médicos que les haces, la sintomatología siguiente: lagrimeo, irritación de ojos con picor y parpadeo casi constante, fotofobia, visión lejana borrosa y dolores de cabeza.

Mercier, en un excelente trabajo, dice textualmente: «Fatiga ocular o fatiga visual son términos muy vagos por los que se designan variados síntomas, que van desde una simple sensación de tensión y quemazón que incita al parpadeo, sin signos reaccionales visibles, hasta la hiperemia conjuntival, con fotofobia y lagrimeo, todo ello acompañado de cefáleas más o menos violentas y lasitud física y mental.»

Como ves, todos estos síntomas que has descubierto en las exploraciones del personal a tu cargo son exactamente las descritas en el párrafo anterior. Es decir, se trata de casos de fatiga visual típica.

Mercier encuentra que el 50 por 100 de los radaristas examinados por él a las ocho horas de haber terminado su trabajo padecen aún signos de fatiga visual, que ceden en veinticuatro horas, con reposo visual. Esta fatiga es muy similar a la que se produce con la televisión o en locales iluminados con luz fluorescente, con la particularidad de que la pantalla de radar origina una fatiga más rápida y mayor.

Causas de la fatiga visual.

Esto se debe a varios motivos:

a) La observación de una pantalla de radar requiere una atención mucho mayor que la de televisión, ya que ante ésta hay ratos en que nos distraemos y dejamos de mirar. El observador de radar está con la mirada fija, sin abandonar un segundo la visión de las impresiones luminosas de la pantalla durante las tres horas que dura su servicio.

b) Cuando un ojo está adaptado a la oscuridad, como ocurre en los radaristas, una luz cualquiera (de una bombilla que se enciende, una puerta que se abre, un fósforo para prender un cigarro, etc.) hace que esa adaptación se pierda rápidamente. Durante el tiempo que tarde el ojo en adaptarse nuevamente a la oscuridad, estará haciendo un esfuerzo mucho mayor que antes para captar los detalles del flujo luminoso de la pantalla. Un radarista de a bordo tiene también multitud de posibles factores que le hacen perder su adaptación a la oscuridad durante un vuelo nocturno: luna, nubes brillantes, reflectores, luces de ciudades o balizajes, etcétera, y más aún si existen radiaciones ultravioletas, como las que poseen algunos aviones para iluminar su tablero de instrumentos.

c) La fatiga física y mental colaboran enormemente en una más precoz aparición de fatiga visual. Un radarista cansado físicamente, enfermo, con preocupaciones o problemas de tipo afectivo, con trabajo intelectual intenso, habiendo dormido mal o que hace su trabajo a disgusto, experimentará la fatiga visual mucho antes.

d) Ante una pantalla de televisión nos colocamos a varios metros de distancia. El ojo, pues, está acomodado, pero mucho menos que ante una de radar, en que la distancia de trabajo es muy corta. Así, pues, el radarista está haciendo un fuerte y mantenido esfuerzo de acomodación para la visión próxima, que puede llegar a producirle un espasmo de la musculatura ciliar con sus molestias consiguientes: cefálea frontal, visión lejana borrosa e incluso ligera hiperemia periquerática.

e) El radarista, por este mismo motivo dicho antes de que trabaja próximo a la pantalla, ésta, al mismo tiempo que acomodando, haciendo un esfuerzo de convergencia de los globos oculares. La musculatura extrínseca del ojo acabará fatigándose, con las molestias consiguientes.

f) Los ojos están en continuo movimiento lineal o rotatorio, siguiendo las impresiones luminosas móviles de la pantalla, lo cual acelera la fatiga. Estos movimientos han sido registrados cinematográficamente por Gerathewohl.

Todos estos factores, expresados antes, pueden originar fatiga en personas normales. Descartamos la posibilidad de que las pantallas de radar emitan algún tipo de radiación nociva para la visión, ya que ha sido demostrado que a este respecto son totalmente inocuas. Pero hay otras causas individuales que hacen que la fatiga se produzca mucho más fácilmente.

Perdriel, después de examinar numerosísimos operadores de radar, sacó las consecuencias siguientes:

a) La mitad de los radaristas aquejan trastornos subjetivos y objetivos de fatiga visual.

b) De todos estos que padecen fatiga ocular, el 70 por 100 tienen algún defecto en su visión (45 por 100 de astigmatismos de diversos tipos, 25 por 100 de heteroforias y un 4 por 100 de hipermetropías, juntándose en algunos varias de estas alteraciones).

c) La corrección con gafas de los defectos de refracción ha suprimido la fatiga visual en el 90 por 100 de los casos que tenían dichos defectos.

d) En un caso que no existía defecto de refracción, ni alteración de visión binocular y que, no obstante, tenía una viva fatiga ocular, se descubrió una hemeralopia (ceguera nocturna). Esta creaba una difícil, laboriosa e incompleta adaptación visual a la oscuridad, tan necesaria en las salas de trabajo de radar.

e) En algunos casos existía una alteración de la percepción de colores, cuyo mecanismo, como productor de fatiga, es aún difícil de explicar.

Prevención de la fatiga visual.

Tras estos antecedentes, las consecuencias que se obtienen para prevenir la fatiga visual del radarista son:

1.ª *Selección previa del personal,* eligiendo los que tengan.

a) Buena agudeza visual lejana y próxima, sin ningún defecto de refracción, aunque sea pequeño. Bien es verdad que esto es a veces difícil de lograr por la escasez de personal; pero si se pudiese hacer, sería la solución ideal.

b) Visión binocular correcta, percepción simultánea, fusión de segundo grado, estereosis y amplitud de fusión lo más perfectas posible. Una heteroforia horizontal discreta puede permitirse si todo el resto de la exploración de visión binocular es correcta; una hiperforia debe descalificar siempre (Perdriel cita el caso de un hiperfórico en el que se originaba hasta un síndrome vertiginoso con náuseas al rato de estar ante la pantalla). Admitimos como máximo una endoforia de 6 a 8 dioptrías prismáticas y una exoforia de 4 a 5 d. p.; pero como decíamos antes, siempre que su fusión central y periférica y su amplitud de fusión sean normales.

c) Adaptación luminosa correcta.

d) Sentido cromático normal, eliminando aún las más discretas anomalías cromáticas.

e) Vocación para este tipo de profesión. La aceptación forzada de este tipo de trabajo, aparte de inducir a un menor rendimiento, hace que se exageren o simulen las manifestaciones subjetivas de fatiga. Debiera ser una selección entre voluntarios e incluso con una gratificación especial, ya que la labor es pesada, ingrata y molesta.

2.ª *Eliminación de las posibles causas de fatiga* del personal ya entrenado, puesto que pueden ser perfectamente útiles si se corrige el factor etiológico.

a) Gafas correctoras de los defectos de refracción. La exploración en este aspecto debe ser rigurosísima, juzgando imprescindible el examen por medio de ciclopléjicos para descubrir hasta el más mínimo defecto hipermetrópico.

b) Tratamiento ortóptico en las endo y exoforias. No somos partidarios del empleo de prismas. Si el tratamiento en el sinoptóforo da buenos resultados y se demuestra después su utilidad por haber hecho desaparecer la fatiga visual, tenemos resuelto el problema. En caso contrario debe relevarse al radarista y darle otro cometido ajeno por completo al anterior.

c) En las hemeralopias, si se deben a carencia de vitamina A—cosa excepcional—, la administración de esta vitamina resolverá el problema. En caso contrario, por ejemplo si se debe a una degeneración tapeto-retiniana, debe dicho individuo ser retirado del servicio. Como norma general de precaución, y aún aceptando que en la mayoría de los casos esta vitamina no tendrá efecto alguno, es conveniente que todos los operadores de radar tomen una dosis masiva cada tres o cuatro meses.

3.ª *Normas a seguir por los radaristas*

Dejando a un lado estos tratamientos etiológicos, vamos a dictar las normas que podríamos llamar higiénicas y que deben cumplir todos los operadores de radar. El seguir a rajatabla estas directrices puede hacer que muchos individuos sin defectos oculares de ningún tipo y que, sin embargo, tengan fatiga visual, puedan dar un mejor rendimiento por disminuirse aquélla.

Aceptamos que la fatiga visual, aún en sujetos de visión completamente correcta, es un hecho corriente y normal. Podremos considerarla patológica únicamente cuando su comienzo sea demasiado pronto o sus manifestaciones demasiado intensas.

Por ejemplo, el caso de un radarista que manifestase fatiga visual a las cinco horas de estar ante la pantalla no tiene, como es lógico, valor; podemos considerarlo como fatiga fisiológica. Pero si esa fatiga aparece a la hora y media, o aunque tarde tres horas en manifestarse, lo hace con una sintomatología muy florida, de tal modo que al final de su turno de trabajo impide el pleno rendimiento necesario para cumplir satisfactoriamente su labor, habremos de aceptar que se trata ya de una fatiga patológica.

En el primer caso no hay que hacer nada, pues el tiempo de trabajo (tres horas por término medio) no da lugar a la aparición de fatiga. En el segundo caso es imprescindible anular los posibles factores causales dichos antes. Pero tanto si existen como no, debe procurarse seguir las normas generales siguientes:

a) Evitar la desadaptación a la oscuridad.

Convienen luces rojas en la habitación de pantallas para los casos en que se deba iluminar la sala por algún motivo; esta luz roja permite gran número de actividades, y por ser los bastones retinianos ciegos a estas longitudes de onda, no se pierde la adaptación.

Debe evitarse encender fósforos o abrir una puerta si entra luz por ella; es conveniente una especie de antesala oscurecida con cortinajes negros, de forma que al abrirse la puerta no pueda entrar luminosidad de dicha antecámara.

El radarista que esté durante el día en zonas de mucha iluminación solar, debe protegerse del exceso de luminancia ambiente por medio de gafas oscuras puestas todo el día; se han descrito casos en que la adaptación completa a la oscuridad, después de un día a pleno sol (tan frecuentes en España, en donde además se une la luz reflejada por las fachadas blancas de las casas de los pueblos, frecuentemente encaladas), ha tardado varios días.

Media hora antes de entrar el radarista al trabajo debe ponerse unas gafas rojas que cubran, de frente y lateralmente, los ojos (tipo motorista); de este modo puede considerarse que en el momento de comenzar su tarea tendrá ya un 70 u 80 por 100 de adaptación a la visión nocturna, con lo que se evita trabajar en los primeros momentos en condiciones desfavorables.

b) Evitar el exceso de acomodación y convergencia.

Una persona, mientras más se aproxima a la pantalla de radar, hace mayor esfuerzo de acomodación y convergencia. Así, pues, conviene no acercarse en exceso; deben colocarse lo más retirados posible, siempre que les permita apreciar bien los detalles de la pantalla. De esta manera se disminuyen también los excesivos movimientos de los globos oculares al seguir el trayecto del flujo luminoso móvil del radar, movimientos que abarcarán tantos más grados en las diversas direcciones cuanto más cerca se esté.

c) Tener bienestar físico y mental.

El radarista debe dormir lo suficiente, haciendo una vida higiénica y teniendo una alimentación racional. Debe prohibirse el alcohol y el exceso de tabaco.

d) Horarios de trabajo y descanso.

Los turnos de trabajo no deben exceder de tres a cuatro horas al día. Hay que pensar que efectivamente el radarista puede estar más tiempo ante la pantalla; pero que en cuanto se pasan esas tres o cuatro horas, el trabajo es deficiente y el rendimiento menor, pudiendo sufrir errores —a veces de consecuencias graves—, que en buena ley no son imputables más que a un descuido; pero descuido fundamentado y justificado plenamente por la fatiga.

Cuando existe déficit de personal, el problema se complica, ya que no hay otra solución que aumentarle sus horas de trabajo. Sin embargo, en estos casos, y como último remedio, puede dividirse el trabajo en dos turnos de tres horas al día. De esta manera la labor durante las veinticuatro horas del día se distribuiría así:

Adaptación con luces o gafas rojas: media hora.

Primer turno de trabajo: tres horas.

Descanso: ocho horas y media.

Adaptación con gafas o luces rojas: media hora.

Segundo turno de trabajo: tres horas.

Descanso: ocho horas y media.

De todas formas, repito, es infinitamente mejor limitar a tres o cuatro horas el tiempo total de trabajo diario. Asimismo son recomendables dos o tres semanas de vacaciones cada seis meses.

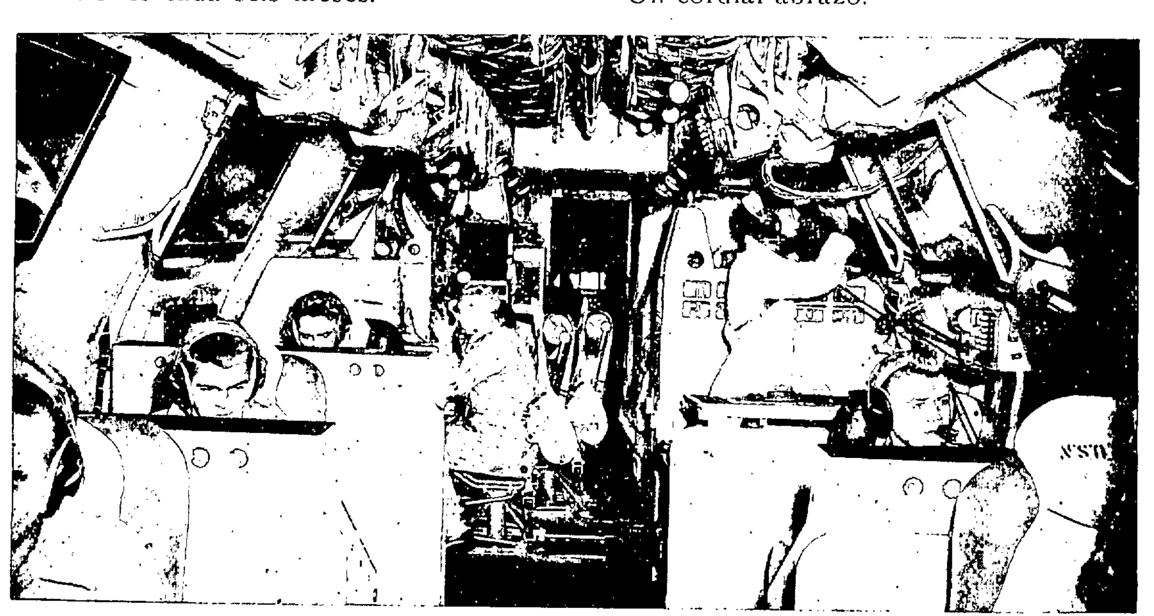
e) Uso de cristales filtrantes.

Mercier recomienda el empleo de cristales que eliminen radiaciones del orden de los 4.350 angstroms. Aquí, en España, pueden emplearse los tipos de cristales denominados comercialmente filtral y bifiltral, bien sean neutros o con la graduación correspondiente a un defecto de refracción, si existe.

La aplicación de colirios filtrantes de radiaciones, como la «uvelina», útiles en las fotoftalmías, no sabemos si dará resultado; sin embargo, podría ensayarse su uso administrando un par de gotas en cada ojo en el momento de iniciar el trabajo y comparando los tiempos de aparición de fatiga visual con y sin dicho preparado.

Espero haber podido serte útil, como, asimismo, al personal encomendado a tus cuidados y que no dudarás en continuar consultándonos todo cuanto te interese. También creo que todos aquellos—médicos o no—que quieran conocer cualquier problema médico-aeronáutico y *cuyo interés pudiera afectar a una gran mayoría*, podrían escribirnos al C. I. M. A. Nosotros os contestaríamos encargándose del tema el especialista correspondiente, por medio de nuestra REVISTA DE AERONÁUTICA. Se iniciaría así una correspondencia que aparecería de cuando en cuando y que no dudamos redundaría en beneficio de la salud y el mejor rendimiento del personal enclavado en nuestro Ejército.

Un cordial abrazo.





EL RUIDO DE LOS REACTORES

Los problemas que plantea en el diseño de un Aeropuerto

Por JOSE LUIS ANGULO
Comandante de Ingenieros Aeronáuticos.

I.—Introducción.

Podemos afirmar que la aviación comercial a reacción acaba de alcanzar su mayoría de edad, pues aunque su historial, éxitos y actuaciones en el terreno militar son antiguos, su adaptación al tráfico aéreo civil, aunque cierto, es muy reciente.

Aparte de los problemas propios de proyecto y construcción de estos grandes aviones, tales como el Boeing 707, DC-8, Convair 880, etc., su puesta en servicio ha obligado previa, paralela y posteriormente a que un equipo considerable de gente de toda índole y especialidad haya estudiado, esté trabajando y tenga que hacerlo sin descanso ni fatiga, a fin de que los vuelos y operaciones en tierra de los reactores comerciales satisfagan plena y agradablemente a sus pasajeros, y perturben o compliquen lo menos posible a todo el personal relacionado directa o indirectamente con aquéllos.

Además de las entidades, asociaciones,

empresas constructoras de aviones, etc., que en todas las naciones se han dedicado y dedican un considerable esfuerzo al desarrollo de esta era de la reacción, existen múltiples y variados organismos internacionales dedicados también a estudiar todos los problemas que puedan plantearse. Entre ellos, el más importante es la Organización de Aviación Civil Internacional (O. A. C. I.), de la cual forma parte España. Este Organismo, consciente de su responsabilidad aeronáutica, constituyó en 1957 el grupo de trabajo e investigación llamado Jet Operation Requirements ("Requisitos Operación Reactores"). Sus estudios, resultados y conclusiones se plasmaron en dos volúmenes (I y II). Documentos OACI/7.828, JOR/3-1 y 7.828, JOR/3-2, cuyo contenido (más de cuatrocientas páginas de información y recomendaciones) nos da una idea de la envergadura e importancia de los turborreactores.

II.—Problemas que plantean los grandes reactores en el proyecto o acondicionamiento de un aeropuerto.

Para dar una idea de lo que representa este gran número de problemas hemos resumido en un cuadro los nuevos elementos a considerar, introducidos por la era de la reacción y su influencia en el diseño de un Aeropuerto. (cuadro núm. 1). Podemos comprobar que son muy numerosos y algunos de una gran dificultad técnica. Otros, obligarían a realizar desembolsos elevados. Téngase en cuenta, además, que paralelamente a estos problemas hay muchos más que surgen en campos ajenos al aeropuerto, y a nuestro tema, y que afectan a las ayudas radioeléctricas, control del área, información meteorológica en vuelo, mantenimiento, personal, etc.

Refiriéndonos de nuevo al informe del grupo Requisito Operación Reactores, de la O. A. C. I., anotemos como cifra curiosa la de que en 1957 el número de recomendaciones era ya superior a 125, lo que indica la complejidad y variedad de los problemas planteados por la era de la aviación comercial a reacción.

Es muy importante hacer constar que la dificultad para la resolución de todos estos problemas se hace doblemente complicada por el hecho de que son pocos los aeropuertos que se construyen totalmente nuevos, y aun menos los que se construyen exclusivamente para el tráfico de reactores. En el caso real, las soluciones más o menos acertadas de los problemas apuntados exigen además, puesto que se trata de aeropuertos ya construídos, su adaptación a lo ya existente, debiendo tenerse en cuenta también que el tráfico de cualquier aeropuerto durante muchos años seguirá siendo mixto, puesto que para los vuelos cortos la utilización de reactores no supone, sino más bien al contrario, ventaja alguna sobre los aviones convencionales.

III.—Sonido: sus características y medidas-ruido.

Entre el gran número de problemas que plantean los grandes aviones comerciales a reacción, existe uno que, a nuestro juicio, es de los más interesantes (y casi nos atrevemos a decir que el más importante), que presenta además una serie de facetas de difícil resolución. Se trata del ruido de los motores en sus diversas fases de funcionamiento, despegue, aterrizaje, rodaje, maniobra de aparcamiento, salida del estacionamiento, etcétera. Cada una de ellas afecta a una zona determinada del aeropuerto o de sus alrededores, ya aislada, ya conjuntamente.

A. *Características físicas del sonido.*

Las dos características del sonido más importantes, sobre todo para el problema que vamos a exponer, son el *nivel sonoro o intensidad* y la *frecuencia* o *tono*. La tercera, el *timbre*, no tiene influencia.

Como la mayor parte de los equipos de medida de intensidad de los sonidos se basan en cambios de presión (dinas/cm^2), ésta, es decir, la presión, se emplea como medida relativa de la *fuerza* (dinas) del mismo.

El nivel de un sonido se mide en decibeles, cuyo número representa la relación de dos presiones sonoras, es decir, que su medida da un valor relativo:

$$N\ (db) = 20\ \log. \frac{Pi}{Po},$$

donde:

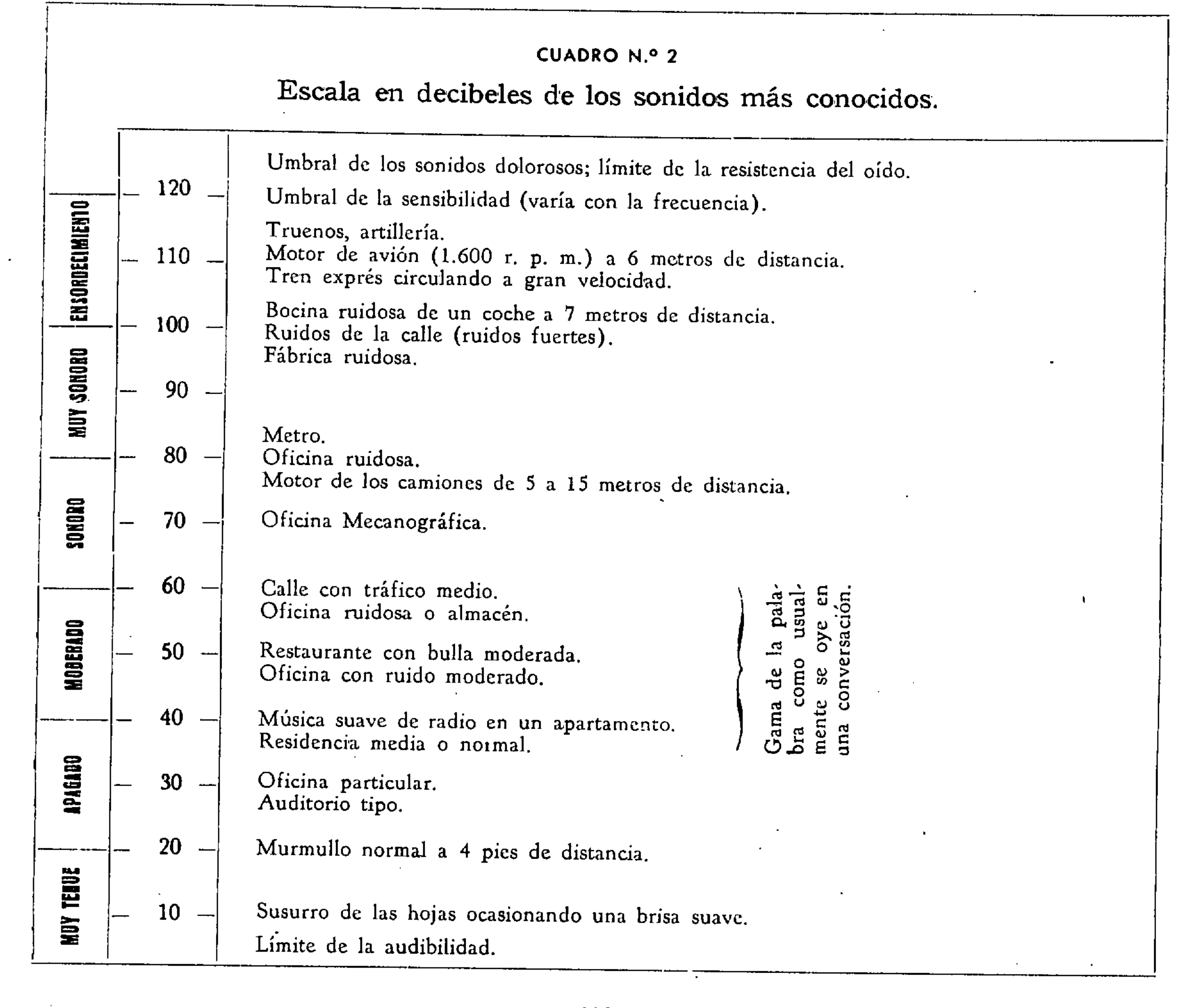
N = Número de decibeles.
Po = Presión tipo o de referencia = 0,0002 dinas/cm^2.
Pi = Presión del sonido que deseamos medir.
log. = Logaritmo decimal.

CUADRO N.º 1

Relación de los problemas que plantean los grandes reactores en el proyecto de un aeropuerto

CARACTERISTICAS DE LOS GRANDES REACTORES	PROBLEMAS QUE SE PLANTEAN
ELEVADO PESO Y CARGA ALAR	1.—Mayores longitudes de pistas de vuelo. En el Aeropuerto de Madrid/Barajas se precisan más de 4.100 m. 2.—Mayor espesor de los pavimentos de las pistas.
MAYORES VELOCIDADES DE ACTUACION Y MENOR MANIOBRABILIDAD	3.—Mejora ayudas visuales de aproximación. 4.—Mejora sistema balizaje alta intensidad. 5.—Aumento radios de giro de las pistas de rodadura. 6.—Necesidad de peraltar todas las curvas.
ELEVADO CONSUMO DE COMBUSTIBLE (A bajas velocidades y alturas los motores a reacción tienen un rendimiento muy bajo.)	7.—Diseño especial pistas de rodadura de enlace entre estacionamiento reactores y extremos de las pistas de vuelo. 8.—Construcción pistas de rodadura de salida rápida con un trazado tal que permita que los aviones abandonen la pista de vuelo a velocidades del orden de los 100 km/h. 9.—Prever accesos dobles en los extremos de la pista de vuelo, o bien zonas de espera y calentamiento de motores, análogas a las construídas ya en España en algunas Bases Aéreas, que permitan el aparcamiento de uno o varios aviones convencionales y dejen libre una calle de circulación para el acceso directo del reactor a la pista. 10.—Mejorar las instalaciones de suministro de combustible, a fin de conseguir gastos del orden de 4 a 5.000 litros por minuto.
INGESTION DE MATERIAS EXTRAÑAS	11.—Pavimentar, mejorar y despejar los márgenes de las pistas. 12.—Mantener un elevado grado de limpieza de todas las superficies pavimentadas y sus márgenes. 13.—Diseñar el espaciamiento de las aeronaves durante el rodaje o estacionamiento, para impedir que se produzcan daños en los motores por cuerpos extraños impulsados por la aeronave precedente o inmediata.
GASES DE ESCAPE DE LOS MOTORES	14.—Proyectar las tomas de aire para ventilación y entrada y salida de pasajeros el edificio terminal para evitar los gases nocivos.
TEMPERATURA DEL CHORRO (Si la ambiente es superior a 25º C.)	15.—Proyectar los pavimentos para que sean resistentes al chorro. 16.—Construir márgenes pavimentadas a cada lado de las pistas de rodadura en una anchura mínima de 3,5 m., calculadas para una carga del 20 por 100 de las pistas.

CARACTERISTICAS DE LOS GRANDES REACTORES	PROBLEMAS QUE SE PLANTEAN
SERVICIOS AUXILIARES (Vuelo poca duración, necesidad de reducir al al mínimo su permanencia en tierra.)	17.—Instalar servicios especiales de suministro de combustible, aire comprimido, energía eléctrica, arranque de motores, carga de baterías, agua potable, desagüe agua limpieza aviones, enlaces telefónicos, oxígeno, equipo de descongelación (si fuera preciso), etc.
RUIDOS	18.—Que las casas constructoras de aviones limiten en lo posible el nivel de ruidos. 19.—Proyectar y construir adecuadamente los edificios del aeropuerto. 20.—Vigilar las construcciones ajenas al aeropuerto en sus alrededores, a fin de que los niveles de ruido no sobrepasen del valor recomendado para que no se produzcan perturbaciones. 21.—Proteger los oídos del personal y equipo de tierra con auriculares, orejeras, cascos, etc.



CUADRO N.º 2

Escala en decibeles de los sonidos más conocidos.

		Umbral de los sonidos dolorosos; límite de la resistencia del oído.
ENSORDECIMIENTO	120	Umbral de la sensibilidad (varía con la frecuencia).
	110	Truenos, artillería. Motor de avión (1.600 r. p. m.) a 6 metros de distancia. Tren exprés circulando a gran velocidad.
	100	Bocina ruidosa de un coche a 7 metros de distancia. Ruidos de la calle (ruidos fuertes). Fábrica ruidosa.
MUY SONORO	90	
	80	Metro. Oficina ruidosa. Motor de los camiones de 5 a 15 metros de distancia.
SONORO	70	Oficina Mecanográfica.
	60	Calle con tráfico medio. Oficina ruidosa o almacén.
MODERADO	50	Restaurante con bulla moderada. Oficina con ruido moderado.
	40	Música suave de radio en un apartamento. Residencia media o normal.
APAGADO	30	Oficina particular. Auditorio tipo.
	20	Murmullo normal a 4 pies de distancia.
MUY TENUE	10	Susurro de las hojas ocasionando una brisa suave. Límite de la audibilidad.

(De 60 a 40: Gama de la palabra como usualmente se oye en una conversación.)

El valor de *Po* ha sido fijado como la presión del sonido correspondiente al mínimo umbral audible, a una frecuencia de 1.000 ciclos por segundo (herzios).

El oído humano puede percibir un margen increíble de energía sonora. El más sonoro que puede percibir sin daño es del orden de 120 db., el cual viene a ser un trillón de veces el más tenue.

En el cuadro 2 se representan los sonidos con los que estamos más familiarizados, clasificados y ordenados según su intensidad o nivel sonoro en decibeles. Los valores son aproximados, y el límite de la sensibilidad varía con la frecuencia (3).

Para un sonido de intensidad fija, el oído es más sensible al mismo si la frecuencia es de 1.000, 2.000 y 3.000 herzios, y menor a valores tanto inferiores a estas cifras como superiores.

B. *Ruido.*

El ruido puede ser definido sencillamente como un sonido desagradable.

La tolerancia media de un individuo al ruido está afectada, además de por su intensidad y frecuencia, por el tiempo en que está expuesto al mismo, ya que por ser esencialmente un sonido, ha de cumplir sus mismas condiciones.

El ruido puede clasificarse en las cuatro categorías siguientes:

1. Ruido de gama ancha, en el que la energía se distribuye a lo largo de un intervalo muy amplio de frecuencias.
2. Ruido de gama estrecha, en el que su energía se concentra en una o dos octavas (notas musicales del *do* al *si*).
3. Ruido continuo, cuyo nivel sonoro no varía apreciablemente.
4. Ruido momentáneo o de impacto, en el que los niveles sonoros fluctúan rápidamente.

IV.—Ruidos producidos por un turborreactor.

A. *Mecanismos o procesos de un reactor productores de ruidos.*

Con objeto de analizar los ruidos que produce un turborreactor, para su clasificación posterior dentro de una de las categorías anteriores, es preciso que fijemos los mecanismos o procesos productores o generadores de estos ruidos, los cuales son:

1. Turbulencia aerodinámica del chorro o Ruido Aerodinámico de un reactor. Se produce al mezclarse los gases de escape que salen a gran velocidad con el aire exterior. Es el más importante, predominando (en su funcionamiento normal o a plena potencia), sobre los demás.
2. Giro de los álabes del compresor y de la turbina. Destaca cuando el motor funciona en vacío o a baja potencia. Es como un quejido.
3. Combustión.
4. Vibraciones de la estructura o cubierta del motor

B. *Análisis de los ruidos producidos por un turborreactor.*

De acuerdo con las cuatro categorías generales en que hemos clasificado el ruido, y con la descripción de los mecanismos o procesos productores del mismo, establecemos:

1. *La turbulencia del chorro*, cuando el motor funciona *a plena potencia*, produce un *ruido de gama amplia de frecuencias.*
2. Esta misma *turbulencia, a régimen de crucero*, da lugar también a un *ruido de gama amplia.*
3. Durante el funcionamiento *en vacío o a baja potencia*, predomina el ruido que produce el giro de los álabes de la turbina y del compresor. Este ruido es de *frecuencia elevada* y se concentra en un intervalo reducido (*gama estrecha*).
4. La combustión da lugar a un *ruido continuo de frecuencia más bien baja.*
5. El ruido radiado o emitido por las *vibraciones de la carcasa del motor*, al intervenir diversos elementos metálicos, es muy variado, predominando muchas *frecuencias de gama estrecha.*

C. *Técnica de la medida del ruido en las proximidades de un reactor* (4).

Expondremos un procedimiento elemental con el que se consiguen medidas relativamente sencillas del ruido de un reactor. En la figura número 1 se representa en esquema un equipo tipo de medida del sonido, compuesto de:

1. *Unidad detectora.*

Está formada por un micrófono tipo condensador, por ser el más adecuado en cuanto a su respuesta a la frecuencia, intensidad del sonido y tiempo exterior. Se requiere una unidad generadora de potencia portátil y un cátodo auxiliar, alojado en una caja de mica situada en la prolongación de la base del micrófono.

Conviene colocar una pantalla de rejilla para disminuir el ruido que produce el viento.

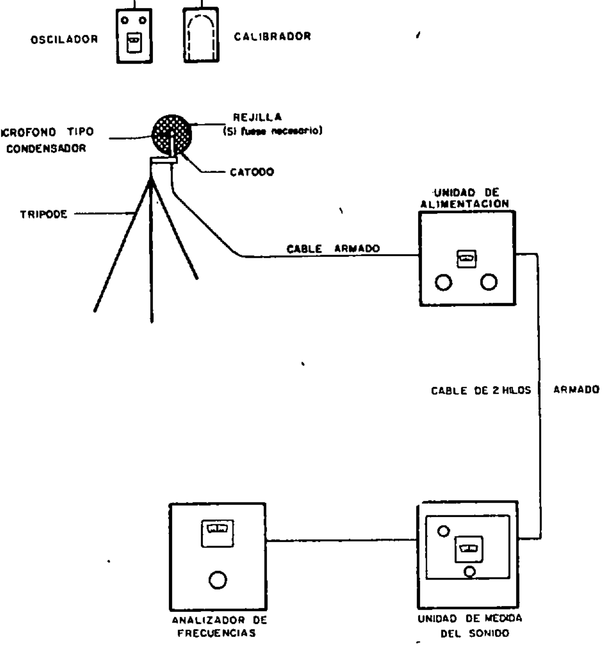


Fig. 1.—Equipo de medida directa de los niveles sonoros.

2. *Equipo de amplificación y medida.*

El amplificador es un elemento muy conocido, y suele ir montado formando un conjunto con el equipo de medida de la intensidad del sonido.

3. *Analizador de armónicos y frecuencias.*

Los sonidos están constituídos por uno que es el fundamental, acompañado de una serie de armónicos. Esta unidad sirve para determinar el espectro de los ruidos.

4. *Unidad de calibrado.*

Acompaña al micrófono. Sirve para calibrar el equipo. Lleva un pequeño oscilador de transistores que emite una señal eléctrica de frecuencia conocida.

D. *Proceso y precauciones durante las medidas acústicas.*

Las describiremos muy someramente:

1. Orientar adecuadamente el micrófono, ya que sus características direccionales dependen de la frecuencia.
2. Evitar las superficies reflectoras cercanas al campo sonoro, que al reflejar o redirigir el sonido pueden introducir variaciones en su intensidad.
3. Como turborreactor es una fuente sonora de tamaño considerable, la distancia a que se debe colocar el micrófono no puede ser pequeña, ni tampoco demasiado grande. Es aconsejable una circunferencia de 60 a 90 metros de radio, con centro en el del avión, si éste es de un solo motor, y de 120 a 180 m. de radio si es de varios motores.
4. Las condiciones meteorológicas (viento, temperatura y humedad) influyen no sólo en la propagación del sonido, sino también algo en los instrumentos. Siempre que se admita como máximo un error de ± 2 decibeles y que las medidas se hagan con el micrófono

colocado al menos a 1,5 m. del suelo, se pueden efectuar medidas dentro de los intervalos siguientes de estos parámetros:

a. Viento de 0 a 11 Km/hora.
b. Temperatura: entre 4° y 21° C.
c. Humedad relativa: del 40 al 90 por 100.

La lluvia introduce bastantes perturbaciones en los aparatos de medida.

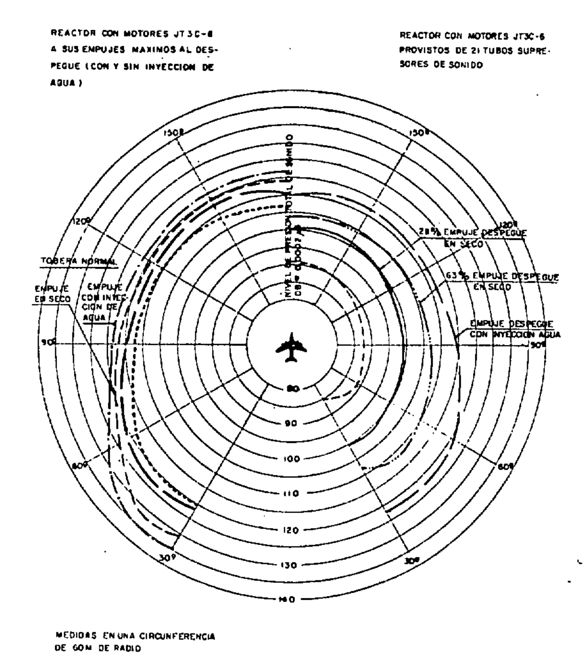


Fig. 2.—Curvas polares de los niveles sonoros en tierra de un Boeing 707/120.

5. Las elevadas intensidades del sonido, existentes en las proximidades del campo de ruidos de un reactor, pueden afectar las lecturas de algunos instrumentos acúsicos a causa de la excesiva vibración de los componentes eléctricos, Por ello, el equipo de medida se deberá colocar lo más lejos posible del micrófono o apantallar al menos los instrumentos sensibles a la vibración.

Un sistema que se usa a veces para comprobar cuándo se produce esta perturbación consiste en sustituir el micrófono real por el llamado "Micrófono mudo", el cual sirve para reemplazar a las características eléctricas de aquél en relación con los restantes circuitos electrónicos, excepto en lo que se refiere a su respuesta a las ondas sonoras, y entonces observar si el ruido afecta a las lecturas de los instrumentos acústicos.

6. Cumplir las instruciones que dan las casas fabricantes para el calibrado de equipos, no sólo antes, sino después de cada prueba, incluso durante los los períodos de inactividad entre ensayos, a fin de evitar los errores que podrían producirse.

7. Finalmente, conviene anotar las condiciones bajo las que se han realizado las medidas: situación del micrófono y su orientación, lista de aparatos, descripción de la fuente productora y características del ruido, colocación de los mandos de los instrumentos, condiciones meteorológicas, fluctuaciones en los niveles sonoros, zona del ensayo, etc.

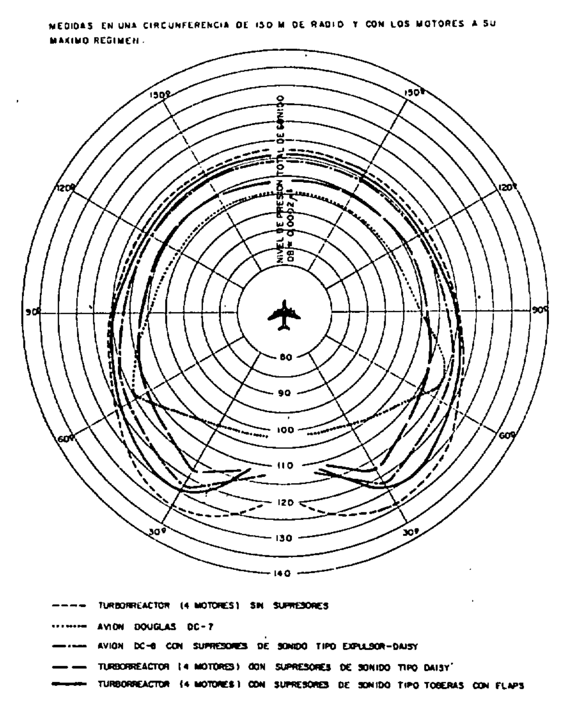
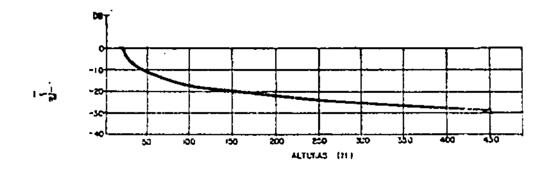
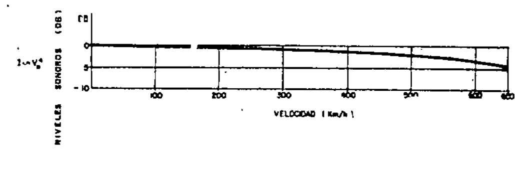


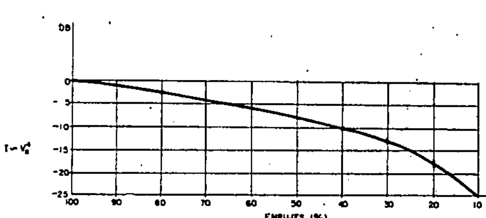
Fig. 3.—Curvas polares de los niveles sonoros en tierra de aviones Douglas DC-7 y DC-8, y turborreactores.

E. *Distribución de intensidades sonoras en los alrededores de un turborreactor* (5).

La Douglas Aircraft Company Inc. en sus instalaciones de Santa Mónica, Los Angeles (10), y la Boeing Airplane Company en las de Renton, Wáshington, entre otras grandes empresas fabricantes de aviones, han realizado un gran número de ensayos y medidas de las intensidades del sonido en diversas condiciones y circunstancias (6). Las figuras números 2 y 3 son unos gráficos polares de intensidades sonoras del Boeing 707/120, Douglas DC-8 y DC-7.



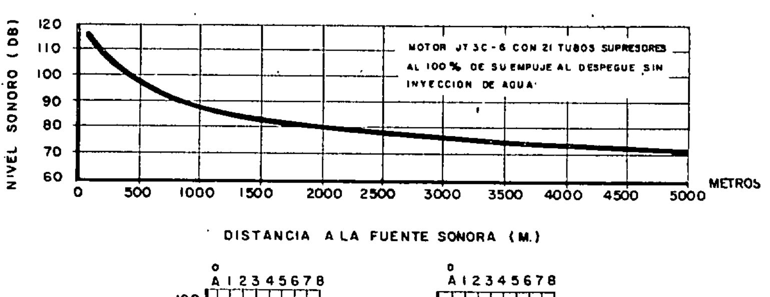


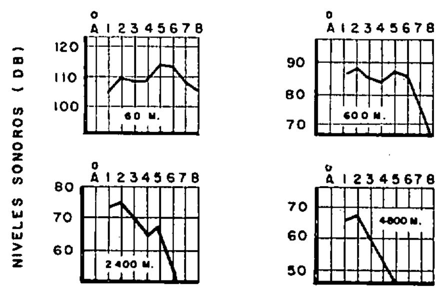


Figuras 4, 5 y 6.

Del examen de estos gráficos (7), (8), (9), se deducen las conclusiones siguientes:

1. Como lógicamente podía uno imaginarse, las condiciones más desfavorables son las producidas cuando el avión está funcionando con el motor a su máxima potencia o empuje al despegue, con inyección de agua en la cámara de combustible.
2. Los niveles sonoros de cualquier otra condición son inferiores a los del apartado 1, anterior.
3. Con la instalación de supresores de sonido se llegan a conseguir reducciones superiores a los 10 db.
4. No existe gran diferencia entre los niveles sonoros que originan un DC-8, provisto de supresores de ruido y un DC-7, excepto en los radios a 30° con el eje del avión, puntos en los que el DC-8 da intensidades 25 db. superiores. Puede observarse, como extremo de interés, que en el caso de que el DC-8 use supresores - impulsores tipo Daisy, su nivel sonoro es inferior en más de 10 db. al que produce el DC-7, en puntos a unos 90° con el eje del avión, es decir, que en este caso el avión convencional es más ruidoso que el reactor.
5. Cuando no se usan supresores de rui-





LOS NIVELES SONOROS SE HAN MEDIDO A 60 M. DE DISTANCIA DEL MOTOR Y A 45° CON EL ESCAPE

Fig. 7.—Amortiguación del sonido con la distancia (en tierra).

dos, se llegan a alcanzar intensidades superiores a los 130 db. (A partir de 120 db. el ruido es ya perjudicial.) Con supresores, los valores máximos son del orden de los 118 (DC-8) y 123 (Boeing 707/120). Esta diferencia entre las medidas en uno y otro avión, se debe a que los radios de las circunferencias, a lo largo de las cuales se han medido estos niveles sonoros, son mayores para el DC-8 (150 metros) que para el Boeing 707/120 (60 metros).

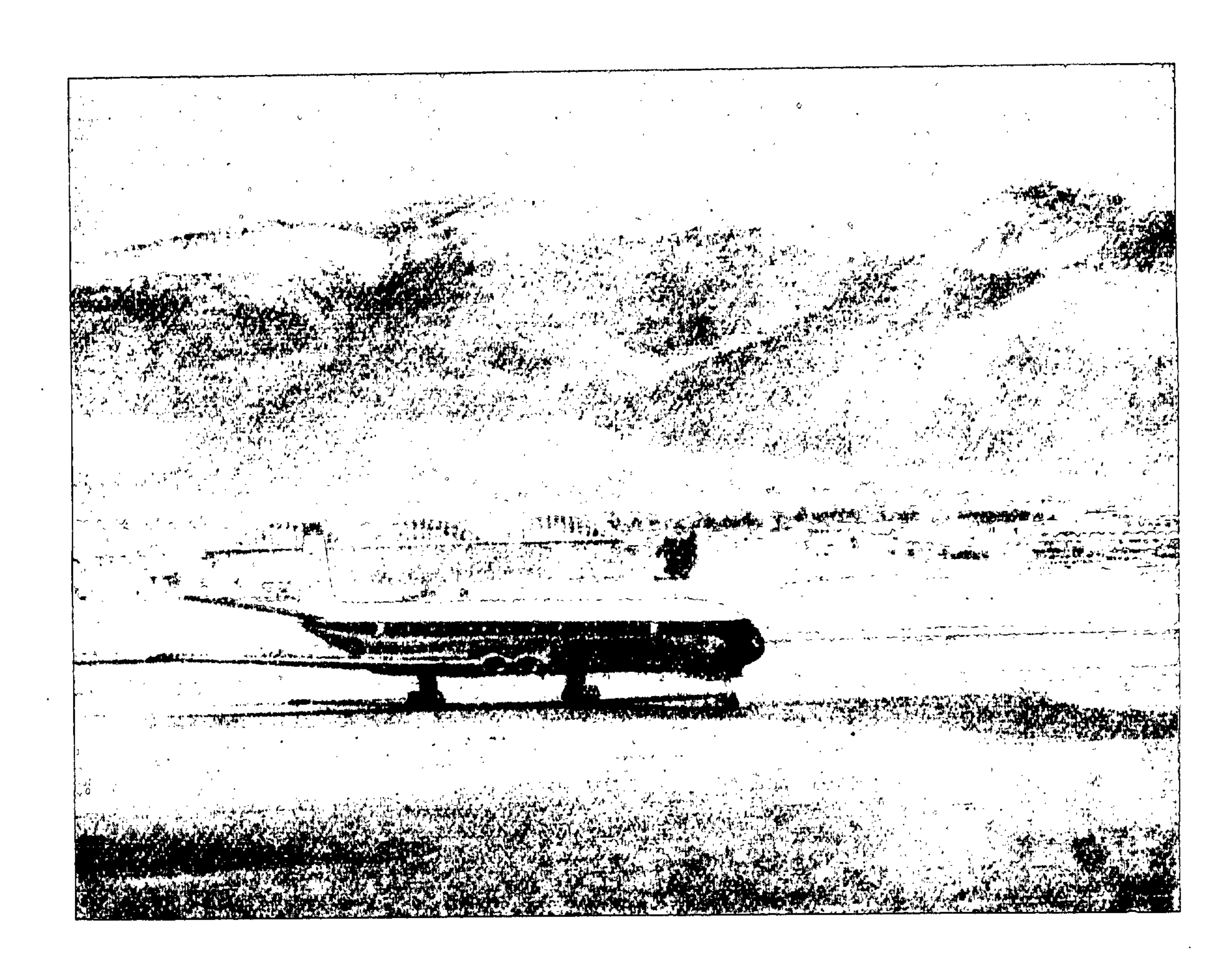
F. *Parámetros del avión que influyen en los niveles sonoros.*

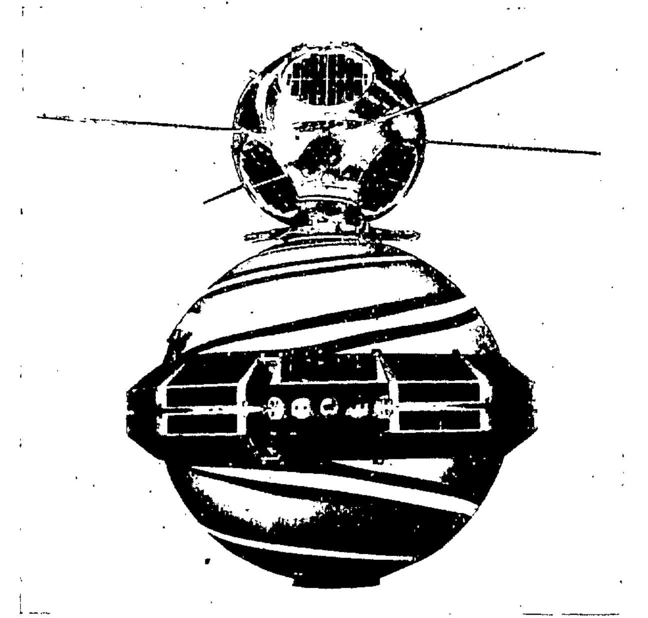
Las figuras números 4, 5 y 6 reflejan la influencia de la altitud, de la velocidad y del empuje de un avión en la intensidad del ruido que percibe un espectador situado en tierra.

Obsérvese que al doblar la distancia (figura 4), el nivel sonoro disminuye 6 decibeles, que las variaciones de velocidad tienen muy poca influencia en la disminución del sonido (figura 5) y que, en cambio, se consiguen grandes reducciones en el sonido, disminuyendo el empuje sobre todo en la zona de los valores más elevados (figura 6). Hay que hacer notar que cada curva se ha obtenido por variación de un solo parámetro, manteniendo fijos los otros dos.

En la figura 7 se ha dibujado la curva de amortiguación y variación de la intensidad y frecuencia con la distancia (ensayos en tierra), incluídas las pérdidas por la absorción del aire y por la atenuación media del terreno.

(La segunda y última parte de este artículo podrán verla nuestros lectores en el próximo número.)





EL ESPACIO FISICO ALREDEDOR DE LA TIERRA SEGUN RECIENTES INVESTIGACIONES

Por Fray JUAN ZARCO DE GEA, O. F. M.

Es bien sabida la complejidad de la alta atmósfera, agitada continuamente, y los difíciles problemas que tiene planteados a los hombres de ciencia que vienen intentando comprender y explicar los diversos y a veces insospechados fenómenos últimamente puestos de manifiesto.

Densidad.—El conocimiento de esta magnitud da una idea de la distribución de la masa de los gases constituyentes de la atmósfera superior. Recordemos que en la troposfera la densidad disminuye exponencialmente con la altura, de acuerdo con las fórmulas barométricas (Laplace), pudiéndose admitir en primera aproximación que hasta alturas poco mayores de los 100 Km. la densidad decrece en una décima por cada veintena de kilómetros de aumento en altitud; lo mismo ocurre con la presión, pero por encima de los 100 Km. el gradiente negativo de esta última va disminuyendo a consecuencia del aumento de temperatura.

Desde el lanzamiento del primer satélite artificial ruso, la densidad de los gases residuales a las grandes altitudes en que se mueven estos artefactos, ha sido determinada por el enfriamiento R que experimenta todo cuerpo moviéndose en un flúido; conociendo su velocidad V y el coeficiente C de rozamiento, la densidad p se deduce de la fórmula $R = 1/2\ SpV^2C$, siendo S la sección del móvil. Por extrapolación de los valores del rozamiento a grandes altitudes, se obtiene la densidad existente en las proximidades del perigeo de todo satélite, en donde el rozamiento es mucho mayor que en el apogeo. Cabe esperar valores más exactos cuando esté más perfeccionada la teoría del "movimiento supersónico", teniendo en cuenta que existen otras causas de enfrenamiento mal conocidas, por ejemplo, las de origen "electrostático", pues los satélites atraviesan los gases ionizados que constituyen el llamado "plasma iónico".

Es sorprendente la concordancia de los valores obtenidos para la densidad en cuestión suministrados por los diez satélites lanzados durante el año 1958, resultando ser entre los 200 y 400 Km. de altitud, de cinco a quince veces mayores que los deducidos de la "atmósfera patrón" (ARDC), utilizada desde hace años, especialmente en Norteamérica (hasta 1956), para altitudes de 600 kilómetros la densidad es unas veinte veces menor.

Por su parte los investigadores rusos, gracias a los manómetros magnéticos y de ionización de que van provistos sus "Sputniks", dedujeron que a 270 Km. de altitud la presión era de unos 10 torrs y que la densidad variaba entre $4{,}0.10^{-10}$ gcm^{-3} a 100 Km. y 6,9.10 a 260 Km.

Vientos superiores.—Son muy importantes los que reinan entre los 30 y 80 Km. de altitud registrados en Norteamérica y Canadá (Fort Churchill) por Stroud, en Australia por Masey y en el Japón por Hatanaka, estudiando la propagación hasta el suelo de las explosiones de granadas a aquellas altitudes, combinadas con observaciones de la deriva de los cohetes o de las estelas, de los meteoros, así como por radar, etcétera; por este método también se mide la temperatura superior. Todos llegan a la conclusión de la permanencia de intensos vientos del Oeste en invierno y más flojos del Este en verano, lo que implica para los primeros el mantenimiento de altas presiones hacia el Ecuador y para los segundos hacia los polos; estas variaciones de dirección de los vientos se repiten, pues, en cada estación. En las capas bajas de la estratosfera existe en general, suficiente turbulencia que impide la separación, por difusión, de los diferentes gases atmosféricos.

Temperatura de la atmósfera superior.—Según se sabe, la temperatura del aire en la troposfera disminuye uniformemente con la altura, mientras que en la estratosfera se mantiene entre 180° y 200° K (escala absoluta); en verano, y en las latitudes altas, existe un aumento gradual desde la tropopausa (220° K) hasta los 275° K a unos 50 Km. de altitud. Por encima de la estratosfera la temperatura asciende nuevamente hasta un máximo entre los 50 y 60 kilómetros, aproximadamente igual a la temperatura en la superficie terrestre.

La elevación de temperatura por encima de los 100 Km. resulta ser mucho mayor que la admitida años atrás; los grandes coeficientes de temperatura observados a estas alturas obligan a admitir un considerable flujo calorífico hacia la Tierra, planteando un "difícil problema" sobre la causa del mismo. Considerando la disminución de la concentración electrónica por sobre la capa ionosférica F_2 (que ordinariamente se extiende entre los 250 y 300 Km.), se concluye la existencia de temperaturas del orden de los 1.500° a 2.000° K, con gradientes de unos 5°/Km. El renombrado geofísico Chapman ha sugerido que la corona solar puede extenderse hasta los límites del sistema solar y que con una temperatura de unos 250.000° K fuera la causa de aquel flujo calorífico tan intenso.

Este método "estático" de la corona contendría únicamente hidrógeno "ionizado", pudiéndose calcular fácilmente por consideraciones cinéticas su conductividad térmica "en ausencia de campos magnéticos". En esta teoría la densidad electrónica a grandes distancias resulta ser "muy sensible" a la temperatura admitida para la base de la corona solar; los valores calculados para aquella densidad electrónica son concordantes con los obtenidos en los eclipses y con los admitidos para explicar la luz zodiacal. Chapman insiste mucho en que este método, muy idealizado, es exclusivamente "estático" y que sin duda en la corona solar "real" deben intervenir otros fenómenos responsables de la emisión de partículas. Se atribuye como causa de la máxima temperatura cinética de la corona (alrededor del millón de grados) el que está atravesada por partículas de alta energía, pero existen diversidad de opiniones sobre su procedencia, del interior o del exterior del astro-rey.

Se ha invocado que el polvillo meteórico (micrometeoritos), tan abundante en el espacio interplanetario (evalúase que caen diariamente sobre la superficie terrestre "un millar de toneladas" de estos micrometeoritos), podrá explicar un cierto enfriamiento de la corona solar, pero si ésta no existe. Chapman llega a la sorprendente conclusión de que tanto la Tierra como los demás planetas deben considerarse como centros fríos o simas caloríficas en el seno de un inmenso gas caliente; bajo esta hipótesis, la temperatura de nuestra atmósfera debe elevarse continuamente desde los 200° K reinantes a la altitud de 80 Km. hasta los 200.000 K a grandes distancias de nuestro planeta.

Téngase muy presente que esta aportación de energía calorífica por "conducción" representa tan sólo la millonésima parte de la recibida bajo otras formas de radiación o "energía radiante" electromagnética y corpuscular (además de la solar, desde el infrarrojo hasta los rayos X, la luminiscencia del cielo nocturno, auroras polares, radiación cósmica, etc.).

Composición molecular e iónica de la alta atmósfera.—Desde el nivel del mar hasta los 50 a 80 Km. de altitud la atmósfera es prácticamente homogénea y sólo varía la proporción del ozono y del vapor de agua, pero a mayores altitudes la composición quí-

mico-física es alterada por la ionización y disociación provocadas por la compleja radiación solar.

La "presión de radiación" ejercida por los rayos solares sobre las partículas de la alta atmósfera provoca una especie de "cola gaseosa" de la Tierra (siempre opuesta al Sol), cuya luminosidad, bien visible en una noche estrellada, se la conoce por "luz zodiacal". Los resultados de las observaciones sobre la polarización de la misma, publicadas en 1953, condujo a algunos científicos a la conclusión de que en las regiones interplanetarias atravesadas por la Tierra existen de 600 a 1.000 electrones libres por centímetro; si realmente es así, como el medio es eléctricamente neutro, forzosamente ha de contener igual número de partículas cargadas positivamente, constituyendo con los primeros lo que se llama "plasma". Se llegó a la conclusión que la concentración de aquel gas electrónico aumenta con la proximidad al Sol y que, por tanto, la densidad del plasma interplanetario disminuye al aumentar la distancia al astro rey.

Otro hecho experimental a favor de la existencia de tal plasma son los "parásitos atmosféricos" de muy baja frecuencia, denominados "silbidos" (whistlers), debidos a descargas eléctricas atmosféricas, que se supone se propagan a distancia de 8 a 10 radios terrestres, siguiendo las líneas del campo magnético terrestre. Sin embargo, la existencia de un medio gaseoso tan denso rellenando el espacio interplanetario no es indiscutible; opinan otros científicos que la polarización de la luz zodiacal podría explicarse por efecto del polvillo interplanetario y no necesariamente de los electrones libres antes postulados, los cuales sólo deben acompañar a las bocanadas de gases ionizados expulsadas por el Sol a las fantásticas velocidades de 1.000 a 3.000 Km/seg.

Esta composición ha sido determinada por separación difusiva de las muestras de aire, recogidas en botellas de acero vacías, elevadas a los estratos superiores, ya sea mediante globos (técnicas ya utilizadas casi desde principios de siglo por Paneth y Simpson), ya sea mediante cohetes y últimamente con satélites artificiales provistos de ligeros y rapidísimos "espectrómetros de masa" en radiofrecuencia (tipo Bennet) que radiotransmiten sus resultados obtenidos en pocos segundos. Se han registrado las masas siguientes: 40(Ar), 32(O), 16(O), 14(N), 28(N) y en menores cantidades: 44(CO), 30(NO), 18(H_2O), siendo, evidentemente, el primero y el tercero de estos últimos productos de combustión.

A alturas de 150 Km., la relación argón/nitrógeno disminuye en una sexta parte de la existente al nivel del mar. Si no hubiera turbulencia, la separación difusiva de los gases ya indicada acarrearía una concentración de nitrógeno que hacia los 400 Km. sería comparable con la del oxígeno "atómico"; la molécula de este último, así como los demás gases atmosféricos a partir de altitudes comprendidas entre los 80 a 100 Km., y por encima de los 300 Km., su abundancia debe ser por lo menos unas diez veces mayor que la del nitrógeno atómico.

Hoy se admite que por debajo de aquellas altitudes se producen las siguientes reacciones:

$$N + O_2 \rightarrow NO + O \qquad N + NO \rightarrow N_2 + O$$

Hasta los 250 Km. la constitución iónica de los gases es muy rica en óxido nítrico NO^+, conjuntamente con el nitrógeno molecular N_2, cuya presencia acusan los espectrogramas de absorción en el ultraviolado, obtenidos con espectrógrafos diseñados especialmente para su montaje en globos y cohetes. El siguiente cuadro resume las conclusiones a que últimamente se ha llegado respecto a la variación de la "abundancia relativa" de los distintos iones gaseosos atmosféricos, con la altura y con la iluminación solar:

Altura	100 Km.	150 Km.	200 Km.
Noche	NO^+ O_2^+	NO^+ O_2^+ O^+	O^+ NO_1^+ O_2^+
Día	O^+ NO^+	NO^+ O_2^+ O^+	O^+ NO^+ O_2^+

Estos resultados coinciden con los obtenidos con el "Sputnik III", aunque más arriba de los 250 Km. predominan los iones atómicos de oxígeno y menos los de nitrógeno, según resulta de los datos suministrados por el espectrómetro de masa ya indicado.

Campo geomagnético.—El campo geomagnético dentro de nuestra atmósfera, y aun bastante más allá, es muy parecido al que produciría una corta barra imanada en el centro de la Tierra y con su eje desviado unos 12° respecto al eje de rotación de aqué-

lla; "groso modo", el valor del campo disminuye en razón inversa del cubo de la distancia al centro de la Tierra, siendo prácticamente nulo a la distancia de unos 60 radios terrestres (radio de la órbita lunar). Esta es una de las razones que abona la creencia en la insignificancia del momento magnético de la Luna, que asimismo debería disminuir como el de la Tierra, suponiendo que su imanación fuera uniforme, y si no todavía debe disminuir más rápidamente y sólo sería medible en las proximidades de nuestro satélite.

La determinación del campo geomagnético a grandes distancias de la Tierra por medio de cohetes, satélites, etc., se efectúa desde hace años mediante magnetómetros minúsculos y ligeros (con poco o sin hierro), sensibles hasta unos 100 a 200 γ ($1\ \gamma = 10^{-5}$ gaus) y fundados en la saturación de un ferromagnético, haces electrónicos y en los fenómenos de "resonancia magnética electrónica o nuclear" (en los que la medida se reduce a la de una frecuencia generalmente elevada). Como la orientación de estos aparatos varía continuamente a causa de la rotación del vehículo espacial y de la Tierra, aquéllos suministran en realidad las tres componentes del vector total del campo geomagnético que interesa.

Hoy día presenta un interés creciente el estudio de la propagación de las perturbaciones del campo geomagnético a través de la atmósfera y de los espacios interplanetarios; tales perturbaciones, observadas en las proximidades de la superficie terrestre, ofrecen períodos de fluctuación comprendidos entre fracciones de segundo (para ciertas micropulsaciones) hasta algunos días para las variaciones de las más lentas "tormentas magnéticas".

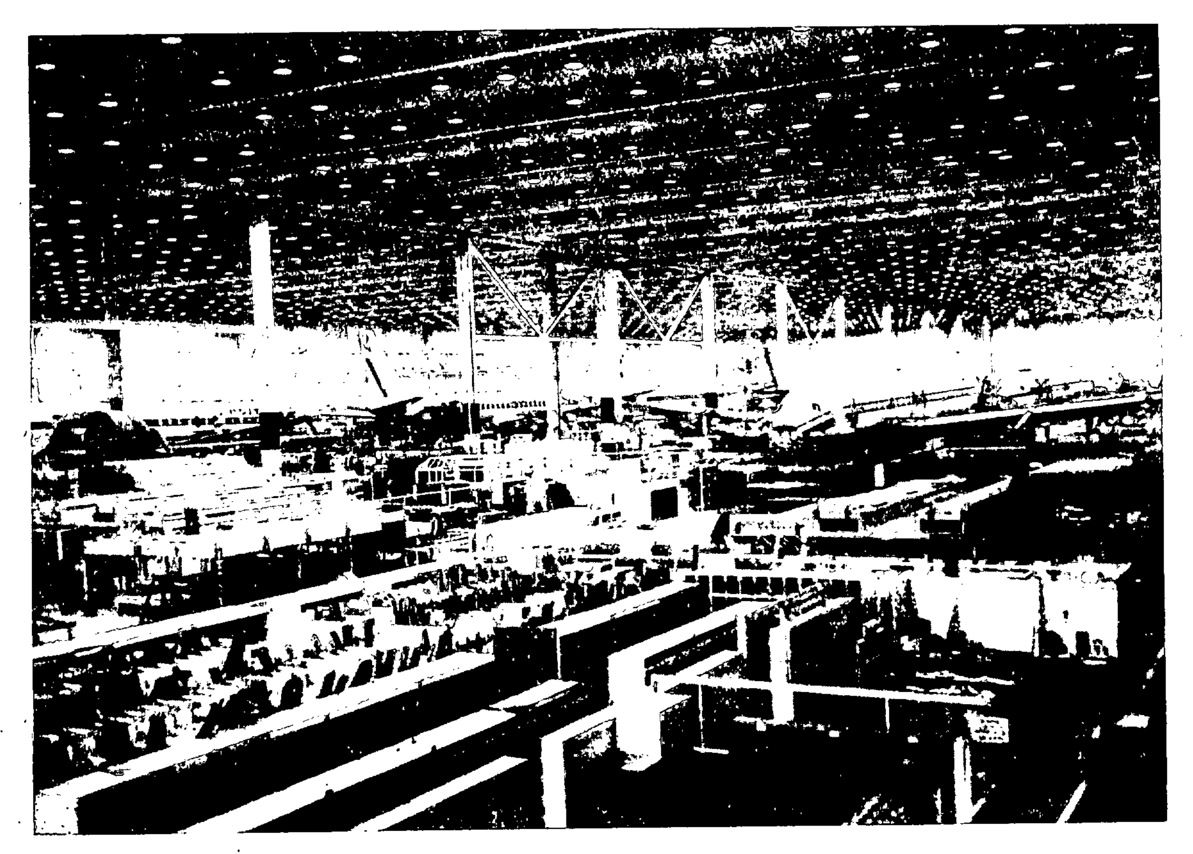
Es creencia general que bastantes de estas perturbaciones se originan exteriormente a nuestra atmósfera y, por tanto, deben ir acompañadas de ondas electromagnéticas que no sólo atraviesan aquélla, sino probablemente el espacio exterior. En esta propagación sufrirán, indudablemente, desfases, refracciones, absorción, reflexiones parciales, etcétera, de modo que las perturbaciones realmente observadas aquí dependerán no sólo de todos estos factores, sino además de la propia perturbación original.

La propagación a través de la ionosfera fué ya estudiada teóricamente por Ashour y Price, y otros autores, bajo la premisa de que el medio no es móvil por efecto del campo electromagnético. De otra parte, otros investigadores han considerado el paso de las antedichas micropulsaciones como "ondas magnetofluidodinámicas", propagándose hacia abajo; sin embargo, ninguna de estas teorías tiene en cuenta la existencia en el medio en cuestión de dos componentes gaseosos, o sean el "plasma" ion-electrónico y los átomos neutros, cuyo conjunto constituye el gas parcialmente ionizado que se extiende por la atmósfera hasta el espacio cósmico. Precisamente los dos componentes en cuestión deben poder moverse, hasta cierto punto independientemente, bajo la influencia de un campo electromagnético.

Así, pues, se admite que la propagación de perturbaciones geomagnéticas constituye en el fondo un problema de magnetohidrodinámica en el seno de una mezcla gaseosa que no puede considerarse como un "flúido simple"; se llega a la conclusión de que no es válido el concepto de conductividad eléctrica para el gas-mezcla, y que este medio es "dispersivo" para las ondas magneto-fluidodinámicas.

La propagación de éstas a través del gas parcialmente ionizado puede estudiarse mediante las clásicas ecuaciones de Maxwell, junto con las ecuaciones de movimiento de los "tres" gases mencionados; desde luego esta aproximación no hace más que aumentar la complejidad intrínseca del problema. Ello se debe a que las corrientes de inducción (desplazamiento) pueden despreciarse en este caso y dentro del mismo orden de precisión puede admitirse que div $i = 0$, siendo i la densidad de la corriente de inducción; por tanto, según Piddington, lo mismo el gas electrónico que el iónico pueden considerarse como una entidad dinámica obedeciendo a una sola ecuación de fuerza-impulso.

Todavía puede simplificarse más el problema empleando las ecuaciones de movimiento de "dos gases" solamente, es decir, las del plasma y del gas atómico neutro; finalmente caben todavía nuevas simplificaciones si no se tienen en cuenta la viscosidad, debida al movimiento térmico de las partículas, ni los gradientes de presión gaseosa ocasionados por las ondas (estos últimos no existen cuando las ondas se propagan a lo largo de las líneas del campo magnético).



ECONOMIAS EN EL MATERIAL AEREO

Por RAMON GARCIA LOPEZ DE ARENOSA
Capitán de Intendencia del Aire.

Para dar una idea del volumen de material que requiere la aviación moderna, podemos decir que en el año 1959 la USAF incluía en sus listas de almacén un millón y medio de artículos diferentes.

Aunque esta cifra habla por sí sola de las grandes necesidades de la aviación, no nos puede dar una clara idea de progreso si no la comparamos con otras cifras anteriores y posteriores. Así podemos decir que en el año 1952 la USAF «solamente» utilizaba unos setecientos cincuenta mil artículos distintos, lo que, comparado con la cifra de los que utilizaba en 1959, significa que ha duplicado sus listas de almacén en un plazo de siete años. Naturalmente, el progreso de la USAF no se detuvo en 1959, sino que se va acrecentando, día a día, con la inclusión de nuevos artículos en sus listas a razón de unos quinientos diarios. Es decir, en mil novecientos sesenta la cifra de artículos de la USAF debió de ser superior al millón setecientos mil y en el año 1961 tendrá que aproximarse mucho a los dos millones.

Este volumen de material, no sólo gigantesco, sino también creciente, ha de ser, forzosamente, una gran preocupación económica para las naciones que se ven precisadas a soportar el gasto.

La aviación progresa por su propio impulso de arma joven y de horizontes ilimitados. Pero también progresa por el imperativo de ser cada día más poderosa para garantizar la paz de las naciones. El precio de la paz es muy caro en los días que corren, pero la nación ha de escoger entre vivir agobiada por los gastos militares o perecer pulverizada en un conflicto atómico, cuya decisión final puede ser imprevisible, pero cuyo resultado no puede

ser otro que la total destrucción de la vida y de la civilización.

La carrera de armamentos en que están empeñados los dos grandes bloques antagónicos parece no tener meta. Su fin más próximo es mantener la supremacía sobre los posibles enemigos disponiendo de armas más eficaces y destructivas que las suyas y sistemas de defensa más sólidos cada día. Se busca, por todos los medios, que si se produce la guerra, el enemigo quede fuera de combate antes de que nosotros empecemos a vacilar ante sus golpes. Pero parece como si la carrera de los armamentos no fuera encaminada a lograr éste fuera de combate y se limitara a tratar de ir ganando puntos en cada «round» y obtener la victoria final sin decidirse a esfuerzos decisivos. Y está claro que la victoria de uno u otro puede llegar por agotamiento económico de cualquiera de ellos porque los gastos de armamento son tan cuantiosos que las economías de los países tienen, por fuerza, que resentirse ante el esfuerzo continuado que significa estar siempre preparados para vencer a los enemigos más poderosos.

No vamos a decir que todos los gastos que se dedican a la guerra o a la paz armada son infructuosos. Gastar dinero en armarse para evitar la guerra, por muy paradójico que sea, tiene que ser necesario y, por tanto, no puede ser infructuoso. Vemos en el caso de la aviación que se gastan grandes sumas en experimentar prototipos que nunca llegan a volar porque sus proyectos se abandonan ante la aparición de otros modelos que dejan anticuado el prototipo experimental. Otras veces se fabrica un avión en serie porque los técnicos están convencidos ya de su eficiencia. Pero en plazos de tiempo relativamente cortos los aviones más perfectos quedan anticuados y hay que desecharlos del servicio o dedicarlos a actividades distintas de aquellas para las que fueron diseñados.

Por eso, si en todo el progreso hay que hacer grandes gastos, en la aviación estos gastos son más descorazonadores porque se sabe que se está gastando mucho dinero en algo que estamos seguros que en un futuro muy próximo no va a servir para el fin propuesto.

Hemos dicho al principio que en el año 1959 tenía la USAF en sus listas de almacén un millón y medio de artículos diferentes. De estos artículos la gran mayoría son piezas muy poco valiosas, como tornillería, por ejemplo; pero, en cambio, hay un grupo reducido de artículos cuyo coste es muy elevado, como pueden ser los complicados equipos electrónicos.

Naturalmente, la administración y control de estos artículos de tan distinto precio no pueden ser iguales, sino que están sujetos a normas tanto más estrictas cuanto más valiosas son.

A tal efecto, los artículos de la USAF están divididos, por su valor, en tres categorías:

Categoría de Alto Valor, que incluye aquellos artículos cuyo coste unitario es muy elevado o cuyo consumo alcance un coste total muy grande.

Segunda categoría, que incluye los artículos cuyo valor es superior a diez dólares y que no están incluídos en las listas de Alto Valor.

Tercera categoría, que incluye aquellos artículos cuyo precio unitario es inferior a diez dólares.

En 1959 los artículos de cada categoría que estaban incluídos en las listas de la USAF eran los siguientes:

1.080.000 artículos de Tercera categoría.
405.000 artículos de Segunda categoría.
15.000 artículos de Alto Valor.

El problema económico que plantea este volumen tan elevado de artículos es tan importante en la gran cantidad de ellos que hay de tercera categoría como en el corto número de los de Alto valor. Por ello existen dos programas en la USAF para atender a los problemas que crean los artículos de bajo coste y los de alto coste. Estos dos programas son: el Hi-Valu Program y el Lo-Valu Program.

Vamos a analizar, en primer lugar, el Programa de Alto Valor. Para ello hemos de dar primeramente varios conceptos previos.

Dentro de los artículos de Alto Valor hay unos que son operativos, que contienen piezas móviles y están sujetos a desgaste por el uso, desgaste que es perfectamente previsible. Unos artículos operativos tiene vida larga, otros la tienen muy corta. Ejemplos clásicos de artículos operativos son los martinetes, las válvulas o los acumuladores.

Hay otros artículos que no están sujetos

a desgaste por el uso. Tales artículos, que se denominan no operativos, son susceptibles de sustitución únicamente como consecuencia de sucesos imprevisibles, tales como accidentes. Estos artículos son, por ejemplo, las estructuras de avión, las compuertas o los paneles.

La vida de los artículos operativos puede darse de dos formas diferentes. Unas veces se cuenta por horas de funcionamiento (caso de los martinetes) y otras se calcula por horas de montaje (caso de los reguladores de oxígeno).

A la USAF no le puede interesar tener grandes stocks de estos artículos de Alto Valor, que pueden quedar anticuados en poco tiempo, y que adquirirlos en grandes cantidades significaría un gran esfuerzo económico momentáneo. En este caso no interesa la producción en gran escala, que sería, tal vez, más económica a primera vista, porque no puede ser conveniente montar cadenas para la producción en gran escala o en serie de unos artículos que tienen tan corta vigencia como los que se emplean en aviación, y porque para atender a todos los proyectos en curso de la USAF no hay más remedio que dosificar las adquisiciones de estos materiales de Alto Valor.

Las ventajas del Programa de Alto Valor han sido bien patentes. Desde 1952 hasta 1959 el progreso de la aviación en los EE. UU. ha sido formidable. Este progreso, si se hubiera realizado sin el Programa de Alto Valor, hubiera costado a la USAF seis mil ochocientos millones de dólares más de lo que realmente ha costado aplicando el Programa. Quiere decir esto que sin el Programa de Alto Valor no habría habido posibilidad de alcanzar un tan alto nivel en la USAF.

El Programa de Alto Valor tiene como finalidad seleccionar los artículos de esta categoría, identificar qué artículos de Alto Valor son operativos y cuáles son no operativos, dar normas para determinar las cantidades a adquirir determinando los factores de computación de cada artículo de Alto Valor con vistas a las adquisiciones, acelerar y fijar los ciclos de reparación de los artículos de Alto Valor y fijar las normas para la distribución.

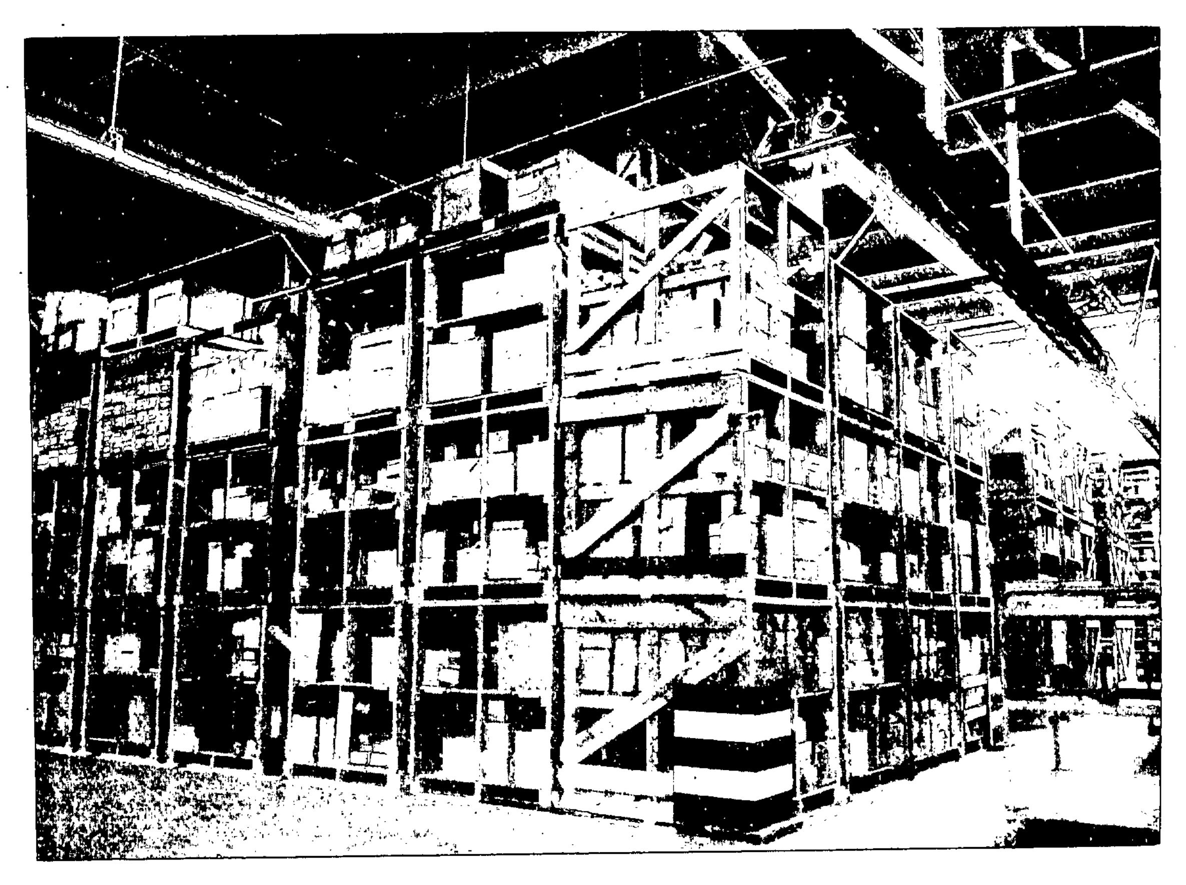
Una vez determinados qué artículos hay que considerar de Alto Valor, éstos son incluídos en las llamadas Ordenes Técnicas de Alto Valor (OO. TT. de las series OO-35F-1) que se publican trimestralmente. Es, como vemos, un sistema que se está actualizando continuamente.

Para determinar las cantidades de artículos de Alto Valor a adquirir para los períodos próximos, se emplean los factores de computación basados en la experiencia o en la estadística, en los artículos operativos. El sistema es, a grandes rasgos, el siguiente: para determinar la cantidad necesaria de un determinado artículo de alto valor que utiliza un tipo determinado de avión, se suman las horas de vuelo que han realizado todos los aviones de este tipo y se comprueba cuántas piezas de las que nos interesan han sido sustituídas duante las horas de vuelo realizadas. Una vez conocidos estos datos se obtiene el factor de computación en piezas por hora de vuelo o en horas de vuelo por pieza. Así se puede decir que el factor de computación es de 0,001 pieza por hora de vuelo o de una pieza cada mil horas.

A partir de este factor de computación y por el conocimiento exacto de los planes futuros, se determinan las necesidades de la pieza en cuestión para el siguiente período de funcionamiento y se puede planificar la producción a base de que la USAF pueda disponer de las piezas que precisa en cada momento, para lo cual se autoriza a la industria a tener «stocks» de materias primas, de piezas de poco coste que después formarán los conjuntos, y hasta de conjuntos semifabricados.

De la misma forma se determinan las necesidades de artículos operativos cuya vida se calcula por horas de montaje o, mejor dicho, por tiempo de montaje. Si sabemos que un regulador de oxígeno sólo puede estar montado dieciocho meses en un avión, quiere decir que si tenemos cien aviones, cada dieciocho meses habrá que sustituir cien reguladores, con lo cual se puede determinar cuántos reguladores son necesarios por día de montaje y el caso es igual que el anterior.

Así se determinan la necesidad y el ritmo de producción de los artículos operativos de alto valor. El sistema, como es lógico, tiene que ser diferente para los artículos no operativos. Dijimos anteriormente que el consumo de artículos no operativos es totalmente imprevisible, por



Almacén de repuestos en el depósito de la USAF.

lo menos la mayoría de las veces. Se puede en todos los casos obtener datos estadísticos de las sustituciones de artículos no operativos durante un cierto período de tiempo, pero estos datos estadísticos sólo nos pueden servir para determinar si es conveniente que las Bases tengan un nivel de existencias, en los casos de que el artículo se sustituye con cierta frecuencia, o no lo tengan en el caso de que el consumo sea muy escaso. En este último caso, la Base no puede tener existencia de los artículos de Alto Valor que se consuman poco y aparecen en las listas de Alto Valor como artículos almacenables únicamente en depósitos. La razón de esta limitación es muy sencilla. Supongamos que un plano de avión es un artículo que se sustituye muy escasamente. Sin embargo, no se puede negar la posibilidad de que, en un momento dado, haya necesidad de sustituirlo por un accidente. Si un plano de avión no fuera un artículo caro, la mejor solución para el problema es que cada Base tuviera un plano de repuesto para atender sus necesidades. Pero un plano es un artículo de alto valor, y el hecho de que cada Base tuviera uno de repuesto significaría la necesidad de fabricar tantos como Bases existan que necesiten esos planos, aunque sabiendo la vida relativamente corta de los aviones modernos, nos hace creer que lo más posible es que dichos planos no se utilizaran en su totalidad durante la vida del avión. Por eso las OO. TT. de la serie OO-35F-1 determinan qué artículos no operativos son de la clase almacenable sólo en depósito y tales artículos no pueden ser almacenados por las Bases como repuestos, sino que han de solicitarlos las mismas, en los casos que sean necesarios. De este modo con una corta existencia en el depósito se pueden atender las necesidades de todas las Bases.

Otros artículos, ya operativos, ya no

operativos, se clasifican dentro de la categoría de artículos en existencia reducida. Son éstos aquellos artículos que se utilizan en aviones que todavía están en uso, pero que ya no volverán a fabricarse más porque se piensa sustituirlos dentro de un plazo breve por otros más eficientes. La interrupción de la salida de nuevos aviones de la cadena hace que se interrumpa o se restrinja la fabricación de ciertas piezas sólo utilizables en ese tipo de avión. Estas piezas se incluyen en las listas de existencia reducida y, desde ese momento, deben ser reparadas siempre que sea posible aunque su reparación no resulte económica. Es decir, hay que repararlas, cueste lo que cueste.

Existe el caso especial del material nuevo. Cuando no existe una base en que cimentar la experiencia de los consumos a través del uso, el Programa de Alto Valor tiene previsto que hay que tratar de determinar las necesidades futuras de las piezas por semejanza con otros artículos, ya en uso, que tengan características similares. Si éstos no existieran, son los técnicos de las industrias los que pueden prestar su valiosa cooperación, dando sû opinión sobre los rendimientos de los materiales que ellos mismos fabrican. De todos modos, las consecuencias obtenidas de estas dos formas, sólo son provisionales, ya que en el futuro, en cuanto puedan obtenerse datos estadísticos ciertos, estaremos nuevamente en los casos anteriores.

Cuando las Bases tienen autorizado un nivel de Alto Valor, éste será, por fuerza, muy reducido, pero, de cualquier forma, tiene que incluir el objetivo de almacenamiento autorizado, el tiempo de tramitación de los pedidos y el tiempo de tramitación de la adquisición. El objetivo de almacenamiento corto es indispensable en los artículos de Alto Valor por la sola causa de su carestía y de su corta vigencia, el tiempo de tramitación de las adquisiciones ha de ser bien calculado y como vimos anteriormente es beneficioso para la economía de la USAF. En cambio, el tiempo de tramitación de los pedidos, es decir, el tiempo que transcure entre nuestra petición de una pieza y la recepción de la misma, suele ser un tiempo muerto que no beneficia a nadie y, por tanto, el programa de Alto Valor trata de acortar en todo lo posible este plazo improductivo.

Existe una frase feliz en el Programa de Alto Valor, un clásico «slogan» americano que dice: «Low level, high velocity» (bajo nivel, alta velocidad). Este «slogan» resume la gran preocupación del Programa en materia de rapidez de transporte. Para mantener niveles bajos pero suficientes, es preciso rebajar en lo posible el tiempo en que los artículos están en tránsito. Un artículo valioso, mientras se transporta no da ningún rendimiento y por tanto hay que tender a acortar este tiempo improductivo. Por ello el transporte de los artículos de Alto Valor se realiza siempre por vía aérea, porque el coste más elevado de este tipo de transporte es compensado, con creces, por la economía derivada de tener el material costoso el tiempo mínimo improductivo. El Programa de Alto Valor tiene previsto el control exacto del tiempo que los artículos costosos están en tránsito, para lo cual en las fichas de registro de existencia de material de Alto Valor de los Escuadrones de Abastecimiento y de los Depósitos, hay unas casillas para llevar los saldos de materiales en tránsito, tanto para el material útil, como para el reparable, porque el estado del material no influye en la necesidad de transportarlo rápidamente, ya que cuanto más rápidamente transportemos el material reparable más rápidamente podemos tenerlo reparado. Para los transporte de Alto Valor dentro de la nación, la USAF ha fijado un plazo máximo de cuatro días, mientras que, para los transportes a ultramar, el plazo es de siete. El transporte aéreo del material de Alto Valor simplifica notablemente los gastos de embalaje, que en los EE. UU. tienen toda la importancia que merecen, puesto que un buen embalaje puede ser costoso, pero ahorra dinero a la larga evitando roturas y deterioros en el transporte y en el almacenamiento. El transporte aéreo conduce las mercancías más rápidamente y con más seguridad que otro cualquier medio de transporte, como el ferrocarril o la carretera, medios éstos que cada vez tienen que olvidarse más, porque ya no sirven para las necesidades de la aviación moderna.

Como resumen del Programa de Alto Valor, vamos a dar a grandes rasgos los objetivos del mismo:

— Crear métodos, eficaces y actualizados, para la determinación de las necesidades de material.

— Crear métodos eficaces y acordes con la industria para desarrollar los proyectos de adquisición.

— Adquisición restringida y producción escalonada.

— Obtención de datos estadísticos para la fijación de factores de programación en las adquisiciones.

— Distribución, también planificada, de acuerdo con las necesidades de material.

— Transporte altamente veloz.

— Almacenamiento separado de los artículos de Alto Valor.

— Control exacto de las existencias en almacén, mediante inventarios trimestrales.

— Reparación rápida tanto en Base, como en Depósitos o Industria.

— Control de los artículos de Alto Valor aun a través de sus fases de uso, por medio del control de los números de serie de los artículos montados en aviones o equipos.

— Rígido control de la inutilidad del material.

Estos son, en síntesis, los objetivos del Programa de Alto Valor, objetivos que, al cumplirse, han permitido que la USAF haya tenido un auge tan considerable sin que el mismo haya causado un grave quebranto económico para los EE. UU.

El programa de Alto Valor se complementa con el Programa de Bajo Valor. No en vano, cualquier artículo, por complicado que sea, siempre es susceptible de ser descompuesto en piezas que tienen un coste reducido.

Dijimos al principio que en el inventario de la USAF había más de un millón de artículos diferentes de coste inferior a diez dólares unidad. La más grave dificultad que estos artículos de bajo coste plantean es su gran diversidad y cantidad. Así como en los artículos de Alto Valor la dificultad estaba en el coste elevado, en los de bajo valor la dificultad estriba en la gran cantidad de ellos que existen. Porque estos artículos de Bajo Valor hay que tenerlos clasificados, identificados, almacenados y catalogados con toda precisión y exactitud, con el fin de que puedan ser utilizados cuando sean necesarios. El mantener al día publicaciones y catálogos de artículos de bajo coste, almacenar los mismos ocupando grandes espacios de almacenamiento, transportarlos en pequeñas partidas encareciendo el transporte y mantener niveles de tantos artículos diferentes son motivos suficientes para que el Programa de Alto Valor haya tenido que preocuparse del asunto. La preocupación del Programa de Bajo Valor ha sido principalmente disminuir el número de artículos a catalogar e identificar. La manera de conseguirlo se logró dando un gran impulso a los «repair kits». La traducción de «repair kits» es «equipo para reparación». Tales equipos para reparación contienen todas las piezas que, corrientemente, se utilizan para reparar un artículo de Alto Valor o también de segunda categoría. Dentro de los equipos de reparación, que son cajas conteniendo piezas diversas, se incluyen todos los artículos que se sustituyen en los conjuntos de Alto Valor o de segunda categoría, cuando estos artículos son inferiores, en coste unitario, a un dólar. También incluyen artículos cuyo coste unitario oscila entre uno y dos dólares, si estos artículos se han de sustituir en los conjuntos en el 35 por 100 de las ocasiones en que son reparados o en un tanto por ciento superior. Finalmente se incluyen en los «repair kits» partes no reparables o subconjuntos de más elevado coste unitario si se estima que los mismos han de ser sustituídos en más del 80 por 100 de las veces que son reparados. Con el contenido de los «repair kits» se pueden reparar varios conjuntos. No se incluyen dentro de los equipos para reparación las piezas de grandes dimensiones ni artículos de vida corta, inferior a año y medio desde la fecha de su fabricación. Los artículos de goma, como juntas, diafragmas o tuberías, no van nunca incluídos en los equipos de reparación normales, sino que son objeto de unos equipos especiales debido a que son artículos de vida limitada y, por tanto, se incluyen en cantidades más reducidas. Hay tres tipos de «repair

kits»: «Repair kits» para Depósitos, «Repair kits» para Bases y «Repair kits» para artículos de vida limitada. Estos últimos contienen todos los artículos de goma y pueden contener tornillos o tuercas que sirven para sujeción de dichos artículos, pero estos tornillos no se incluyen luego en los «repair kits» de la Base o Depósito.

El haber reunido en los equipos de reparación muchos artículos que no siempre se llegan a utilizar totalmente, incrementó el precio inicial de adquisición de los repuestos en un 20 por 100 más que si los artículos se hubieran adquirido y distribuído como piezas separadas. El aumento del coste sólo ha sido relativo, ya que el sistema de los «repair kits» ha producido notables economías en el coste de la catalogación, recepción, almacenamiento, inventario, despacho e identificación de los artículos de Bajo Valor. Porque una vez que se reúnen las piezas en equipos de reparación desaparecen las mismas de los catálogos de la USAF y el equipo de reparación sustituye en las publicaciones a todas las piezas como un sólo artículo. Por otra parte, el personal de Mantenimiento ha encontrado el sistema de los equipos de reparación mucho más cómodo que el de las piezas sueltas.

Para resumir, las ventajas que ha reportado el sistema de equipos para la reparación han sido las siguientes:

Ha dado como resultado la eliminación de miles de artículos de las listas de Abastecimiento, eliminando gran cantidad de papeleo.

Ha reducido la frecuencia de los envíos desde la industria a los depósitos y desde éstos a las Bases al poderse reunir muchas piezas en un solo envío.

Ha reducido el trabajo de formular pedidos.

Ha prevenido las paralizaciones de trabajo.

Ha reducido el trabajo de recepción y despacho de artículos y el trabajo y espacio de almacenamiento.

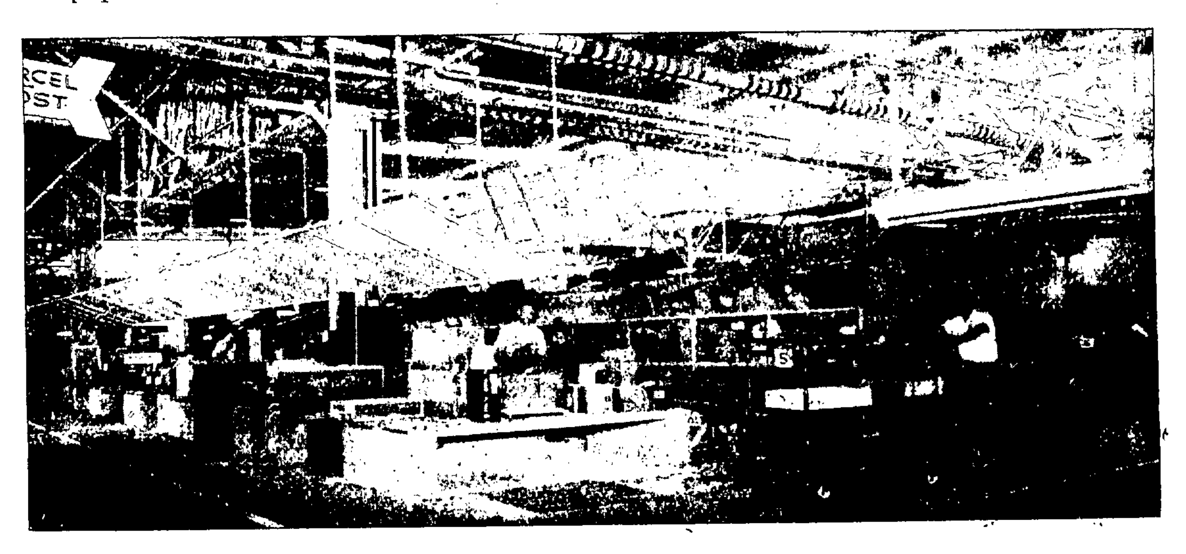
Ha simplificado las tareas del personal de Mantenimiento.

Ha reducido el tiempo de reparación de los artículos costosos.

Ha reducido notablemente el trabajo de fijación y mantenimiento de niveles de existencia.

En el año 1958 existían 3.000 artículos de Gran Valor, que eran ya soportados por equipos para reparación. Desconocemos el número de los que habrá en estos momentos, pero sí sabemos que continuamente se trata de apoyar nuevos artículos con los «repair kits».

Como hemos visto, una nación tan poderosa como los Estados Unidos ha tenido que desarrollar planes especiales para conseguir que el poderío militar deseable no lleve consigo la paralización de otras actividades necesarias en la nación. Y es que los Estados Unidos saben perfectamente que las guerras y la paz las ganan no sólo los hombres, sino también el abastecimiento.



XVIII Concurso de Artículos de "Revista de Aeronáutica y Astronáutica"

PREMIOS "NUESTRA SEÑORA DE LORETO"

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA, y con el ánimo de alentar a sus colaboradores, ha decidido convocar un nuevo Concurso de Artículos, con premios superiores a los de años anteriores, previa aprobación Superior, con las siguientes nuevas

BASES:

Primera.—*Se admitirán a este concurso todos los trabajos originales e inéditos que se ajusten a las condiciones que se establecen en estas bases.*

Segunda.—*El contenido de los trabajos versará sobre algunos de los siguientes temas: Arte Militar Aéreo, Técnica y Material Aéreos y Temas Generales y Literarios.*

a) Tema de Arte Militar Aéreo.

Podrán presentar trabajos sobre este tema todos los Generales, Jefes y Oficiales de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, quienes tendrán amplia libertad para tratar dicho tema en cualquiera de sus diversos aspectos, tanto en lo relativo a estrategia y táctica aérea, organización y enseñanza, como en aquellos correspondientes a las posibilidades que presenta para el futuro el Arma Aérea.

b) Temas técnicos.

Podrán presentar trabajos sobre este tema, además del personal indicado en el apartado anterior, los Ingenieros, Arquitectos y Licenciados de las distintas Técnicas.

c) Temas generales y literarios.

No se establece limitación alguna entre los concursantes ni en los asuntos que se traten, siempre que guarden relación con la Aeronáutica.

Tercera.—*Se concederán seis premios, por un importe total de 20.200 pesetas, distribuídas en la siguiente forma:*

Un primer premio de 5.000 pesetas y un segundo de 3.000 pesetas para el tema a); un primer premio de 4.000 pesetas y un segundo de 2.500 pesetas para el tema b), y un primer premio de 3.500 pesetas y un segundo de 2.200 pesetas para el tema c).

Si los trabajos no alcanzasen, a juicio del Jurado, las condiciones para obtener los premios, el concurso podrá ser declarado desierto total o parcialmente.

Los trabajos premiados pasarán a ser propiedad de REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA. Aquellos que, sin haber sido premiados, mereciesen la publicación, pasarán también a ser propiedad de la Revista, siendo retribuídos en la forma habitual para nuestros colaboradores. Los trabajos no seleccionados podrán ser retirados una vez que sus autores hayan sido convenientemente informados.

Cuarta.—*Los trabajos destinados al concurso se enviarán en sobre cerrado, en mano, a nuestra Redacción (Ministerio del Aire, Romero Robledo, 8), o por correo certificado, dirigido al Director de REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA (apartado oficial, Madrid), consignando: "Para el concurso de artículos." Vendrán firmados solamente con un lema o seudónimo, y en el sobre no figurará ninguna indicación que permita identificar al autor. Con los pliegos se incluirá otro sobre cerrado, que llevará escrito solamente el lema o seudónimo, y contendrá una cuartilla con el citado lema, más el nombre y dirección del autor del trabajo.*

Quinta.—*Los artículos irán escritos a máquina, por una sola cara, y su extensión no será inferior a 20 cuartillas apaisadas de 15 líneas ni superior a 30, pudiendo ser acompañados de fotografías directas, croquis o dibujos, realizados éstos en tinta china sobre fondo blanco y aptos para su reproducción.*

Sexta.—*El plazo improrrogable de admisión de trabajos terminará el 28 de febrero de 1962, a las doce horas.*

Séptima.—*Los trabajos presentados al concurso serán examinados y juzgados por un Jurado previamente designado por la Superioridad.*



ANNE MORROW LINDBERGH

Por MIGUEL SAENZ SAGASETA DE ILURDOZ
Teniente Auditor del Aire.

El fenómeno de los *best-sellers* americanos es realmente desconcertante. Sin que se sepa bien por qué, todos los años media docena de libros baten todos los records de venta en los Estados Unidos, alcanzando tiradas sensacionales, y lo más curioso es que tales libros no suelen tener nada en común, ninguna característica que sirva para predecir su éxito. Un *best-seller* puede ser una novela del Oeste o un estudio sobre la civilización sumeria, unas memorias de guerra o un libro de poesías..., y su valor literario puede ser real o puramente imaginario. Lo cierto es que, una vez que su carrera hacia la popularidad ha comenzado, la inmensa máquina de la propaganda americana se pone en marcha para acelerarla, y el libro es seleccionado por los cientos de clubs de lectores y sociedades literarias del país. Ello, a su vez, estimula nuevamente la propaganda, produciéndose una serie de inducciones recíprocas en las que se hace imposible averiguar cuál es la causa y cuál el efecto. Un Goncourt en Francia tiene su vida asegurada, pero su éxito es "a posteriori", una consecuencia del espaldarazo recibido con el premio. Por el contrario, el *best-seller* americano surge casi siempre porque sí, por generación espontánea, y su carrera comercial no sigue a un valor previamente reconocido, sino que es este valor—verdadero o ficticio—, el que parece derivarse de su éxito de venta. Hay miles de americanos cuyo alimento intelectual se compone única y exclusivamente de *best-sellers*.

A lo largo de 1955, un libro llamado "Gift from the sea" ("Dádiva del mar"), ocupó los primeros puestos en todas las listas y selecciones, convirtiéndose en el *best-seller* por excelencia del año. Ganó el "Cristopher Award" y el "Book Award", del National Council of Women, fué elegido por el "Book-of-the-month Club" y por el "Reader's Digest Condensed Book", y su popularidad creció como una avalancha de nieve. "Gift from the sea" era, simplemente, un libro escrito por una mujer que, durante unas cortas vacaciones en una isla solitaria, reflexiona sobre sí misma, intentando tra-

zarse un esquema de conducta que oriente su vida. Desde este arranque, sus pensamientos se desvían hacia los problemas esenciales del amor, el matrimonio, la edad y las relaciones humanas. Era el libro de un ama de casa americana con cinco hijos y una profesión —escribir—que aprovecha unos días de soledad para plantearse unas cuantas preguntas fundamentales, cuyo pretexto literario son unas conchas recogidas en la playa, cada una de las cuales le sugiere una meditación, un capítulo. Al final, sus vacaciones le han enseñado una serie de secretos: la paciencia, el equilibrio interior, la simplificación de la vida, la necesidad de aislarse, de trabajar sin prisas y de tomar contacto con la naturaleza (1).

Resulta explicable el éxito de este libro, teniendo en cuenta la peculiar estructura de la sociedad norteamericana. Como se sabe, los Estados Unidos son hoy un gigantesco matriarcado en el que el número de mujeres supera al de hombres en dos millones y medio. Aquella *happy boldness* (2) que era para Alexis de Tocqueville la característica más acusada de la hembra americana, le ha hecho conquistar la igualdad de derechos con el hombre, pero todavía no se ha resignado a perder sus prerrogativas. Como decía Russell Lynes (3), "las mujeres quieren tener todo lo que tienen los hombres... y tener a los hombres además". Hoy la mujer americana es independiente pero todavía tiene que ser protegida, respetada, mantenida y mimada.

Pues bien, entre el victorianismo del siglo pasado y el feminismo de éste, entre la dependencia total del hombre y la competencia con él, la autora de "Gift from the sea" defiende la necesidad de encontrar un término medio. Después de subrayar que las madres y las amas de casa son "los únicos trabajadores del mundo que no tienen vacaciones" y de hablar de la *zerrisenheit*—la tendencia a la dispersión, a dividirse en mil direcciones—de la mujer moderna, propone una serie de soluciones positivas, de claves para la felicidad.

La crítica acogió bien este libro. Mary Ellen Chase, en las páginas del "New York Herald Tribune", comentaba su "sinceridad, valentía y verdad", y Marcelle Auclair, al hacer la reseña de su traducción francesa —que lleva el título de "Solitude face à la mer"—, lo calificaba de "uno de los libros más bellos, más ricos y enriquecedores que han aparecido desde hace mucho tiempo". Sin embargo, un juicio masculino e imparcial no es fácil.

La lectura superficial de "Gift from the sea" podría llevar a conclusiones precipitadas. Es evidente, en primer lugar, la debilidad del artificio literario de las conchas, que hace que muchas veces las ideas de la autora vengan "traídas por los pelos" a insertarse en el capítulo correspondiente...; pero ello no afecta a la validez de esas ideas. Es evidente también que el libro es claramente femenino, escrito por una mujer para mujeres, aunque sus problemas sean, en general, los del Hombre moderno...; pero hoy nadie cree ya que todo libro escrito por una mujer sea sólo, como decía un famoso crítico, "comadrería que pretende pasar por arte". "Gift from the sea", también es verdad, es un libro muy americano, cuya atmósfera tiene algo de uno de esos "personajes inolvidables" del "Reader's Digest" y que, por otra parte, a veces bordea casi la delgada frontera que separa lo poético de lo cursi...; pero no hay duda de que está magníficamente escrito, de que revela una cultura nada vulgar—Sócrates, Plotino, Eckhardt, James, Rilke, Saint-Exupéry—y de que sus conclusiones son plenamente válidas: tenemos demasiados problemas, demasiadas complicaciones. Al no poder tratar con todos como individuos, los simplificamos como masa. Al no poder superar la complejidad del presente, vivimos en un sueño simplificado del futuro. Al no poder resolver nuestros problemas domésticos, hablamos de los "problemas mundiales".

Lo más interesante es que este libro, que parece escrito ante un vaso de leche y un bocadillo por un ama de casa americana de carácter tranquilo, agobiada por los problemas de su hogar y de sus relaciones sociales, se debe a la pluma de Anne Morrow, la mujer de Charles Lindbergh.

Anne Morrow Lindbergh es hija del diplomático Dwight Morrow, que fué amigo personal del presidente Coolidge y socio de "J. P. Morgan y Cía.". Colocado al frente de la Junta "Morrow" por indicación del Secretario de Comercio, Herbert Hoover, tuvo una intervención decisiva en los destinos de

la aviación norteamericana. Esta Junta, efectivamente, nombrada en 1925 como consecuencia de los ataques de Billy Mitchell contra la política aérea del Gobierno, los cuales le valieron un resonante proceso—, redactó un informe que se ha llamado la "Carta Magna de la Aviación americana", y cuyos principios se tradujeron en la Ley de Comercio Aéreo de 1926, "piedra angular legislativa para el desarrollo de la aviación comercial en los Estados Unidos".

Anne Morrow conoció al que había de ser su marido cuando su padre era embajador en Méjico. Por aquel entonces, a los dos años de su hazaña sobre el Atlántico un histórico 20 de mayo de 1927, Charles Lindbergh era el hombre más famoso de América... y uno de los mejores partidos. Después de atravesar el océano en el "Spirit of St. Louis", la popularidad del Coronel Lindbergh—"Slim" Lindy para los amigos—era casi increíble: había sido comparado por Myron T. Herrick, embajador americano en París, a Juana de Arco, Lafayette y David (4); había tenido a su llegada a Nueva York en el crucero "Memphis" la recepción más grandiosa que jamás se había tributado a hombre alguno; había recibido más de dos millones de cartas y cientos de miles de telegramas, y había inspirado centenares de canciones y poemas; había sido el primer norteamericano cuya efigie había aparecido en vida en los sellos de correos, y la relación de honores y distinciones que se le habían concedido sería interminable (5). Más tarde, bajo los auspicios de la Fundación Guggenheim, había recorrido triunfalmente los 48 estados, recaudando fondos para la aeronáutica, y había realizado una gira de "buena voluntad" por Méjico, América Central y las Indias Occidentales. En el momento en que contrajo matrimonio con Anne Morrow era asesor de la primera línea a través del país, la Transcontinental Air Transport—conocida familiarmente por "Línea Lindbergh"—, y luego lo fué de la Pan American.

En 1930 nació su primer hijo, Charles, que dos años después era raptado y brutalmente asesinado (6). Entonces los Lindbergh dejaron los Estados Unidos e iniciaron una serie de vuelos de exploración por todo el mundo.

Anne Morrow se reveló pronto como la camarada ideal. Anteriormente había acompañado a su marido en la exploración de la ruta de Asia, y de aquel viaje surgiría, en 1935, su primer libro: "North to the Orient" ("Rumbo a Oriente"); pero es ahora cuando se hace piloto, navegante y radio, y se convierte en su amiga inseparable. En 1933, pilotando el "Tingmissartoq" (7)—un monoplano rojo de ala baja *cantilever* y motor en estrella, cuyo tren de aterrizaje había sido reemplazado por flotadores—, inician un vuelo de reconocimiento de seis meses a través del Atlántico Norte, "el más importante y también el más difícil de volar de todos los océanos atravesados por las rutas comerciales del hombre" (8). Desde Long Island, Terranova y El Labrador vuelan hasta Noruega, Dinamarca, Irlanda, Portugal y España, y recorren las Azores, Canarias, Cabo Verde y Dakar, para cruzar nuevamente el Atlántico hacia Brasil. Eran tiempos aquellos en que la Aviación estaba en su infancia y las ayudas para la navegación eran casi inexistentes: las grandes distancias sobre los mares eran el último obstáculo que se oponía al desarrollo del comercio aéreo. De este viaje de 30.000 millas, Anne Morrow extrajo material para varios artículos (9) y para un nuevo libro: "Listen, the wind" ("Escuchad, ¡el viento!"), editado en 1938.

Su tercera obra, "The steep ascent" ("La abrupta pendiente")—1944—estaba basada también en un incidente real ocurrido durante un viaje a la India. Después de ella se abre un largo paréntesis de once años en su producción literaria, durante el cual sólo publica algunos poemas, que termina con la aparición de "Gift from the sea", que es, según la "Associated Press", "con mucho, el libro más importante de Mrs. Lindbergh".

A pesar de todo, si tuviéramos que elegir una sola de sus obras, nos quedaríamos sin dudarlo con "Listen, the wind!" (10). Este libro es una narración detallada, que cubre sólo un espacio de diez días, de la etapa final del viaje de reconocimiento del Atlántico. Pero, como decía Saint-Exupéry en el prefacio de la edición francesa, "el libro de Anne Lindbergh me parece ser algo muy distinto del sincero relato de una aventura aérea" (11).

Los Lindbergh han llegado a las Azores

en una época demasiado avanzada del año para intentar sin peligro la ruta de Terranova o de las Bermudas, y por ello se dirigen al Sur para seguir la de Brasil. Para una travesía tan larga, su hidroavión tiene que ir necesariamente sobrecargado, y necesita para despegar un buen viento y una buena extensión de agua tranquila. Un estudio detenido de las posibilidades de cada uno de los puntos de partida disponibles les decide por Porto Praia (Santiago), en las islas Cabo Verde, cuya privilegiada situación representa un ahorro de casi doscientas millas con relación a Dakar. Una vez allí, sin embargo, las condiciones de viento y mar resultan ser desastrosas, y tienen que perder varios días en una pequeña bahía, antigua base de hidros ya abandonada, esperando inútilmente que el "harmattan", el viento del desierto, ceda su puesto a otro más favorable. El ambiente de esta isla portuguesa, de esta base desolada, regida por un mulato, en la que todos están comidos por las fiebres, es casi irreal, a mitad del camino entre Somerset Maughan y Kafka; pero quizá sea lo mejor del libro. Convencidos por fin de que nunca conseguirán despegar con carga completa desde Porto Praia, piden informes a Dakar, pero la ciudad está en cuarentena a consecuencia de una epidemia de fiebre amarilla, y no tienen más remedio que dirigirse a Bathurst, en la Gambia británica.

Desde Bathurst, doscientas millas más distante de la costa americana, las dificultades del viaje son mayores. La travesía dura un mínimo de dieciséis horas, lo cual supone necesariamente despegar, aterrizar—sin ninguna clase de balizaje—o hacer la mayor parte del vuelo de noche; pero, sobre todo, la mayor distancia hace necesario llevar mucho más combustible. Su aeroplano se niega una y otra vez a levantar el vuelo, y entonces comienza un proceso de despojamiento, en el que todo lo que no es absolutamente indispensable va siendo desechado, buscando disminuir el peso del avión en unas libras, unas onzas..., y comienza también la espera del viento, la única fuerza capaz de arrebatar el aparato al mar.

Hasta que un día, "el hidroavión, que no es en el agua más que una máquina torpe y pesada, cambia de sustancia y se convierte en un pura sangre sensible porque la gracia del viento del mar le ha tocado".

El "Time" decía que "esta historia de dos mortales atados por el capricho de un viento incontrolable tiene todo el arte de una novela", y Saint-Exupéry ha definido bien el acierto de Anne Morrow: "En verdad, no se ha equivocado sobre el patetismo del avión. No reside en las nubes doradas del crepúsculo. Las nubes doradas son de pacotilla. Pero puede residir en el uso del destornillador cuando se repara, en el tablero de instrumentos, entre el orden perfecto de los indicadores, un hueco negro de diente roto. Pero no nos equivoquemos: si la autora ha tenido el poder de hacer sentir esa melancolía, tanto al profano como al piloto de oficio, es porque a través de ese patetismo profesional ha alcanzado un patetismo más general. Ha encontrado el viejo mito del sacrificio que libera" (12).

"The steep ascent", publicado seis años después—el último, por ahora, de sus libros de aviación—, tiene menos fuerza, quizá porque en él Anne Morrow ha pretendido "novelar" más. Su título está tomado de un viejo himno protestante ("They climbed the steep ascent of heaven - through peril, toil and pain": "Treparon la abrupta pendiente del cielo, a través del peligro, las penalidades y el dolor..."), y su anécdota se reduce al paso de los Alpes en un pequeño avión de un solo motor, sin radio y sin paracaídas. Como siempre en Anne Morrow, lo que tiene interés no es la acción, sino la aventura anterior de la protagonista, y su libro, como ella dice, es "sencillamente la historia de una mujer, la historia de la vida y prueba de una mujer..., de cualquier mujer y cualquier prueba".

En realidad, la vida de Anne Morrow Lindbergh ha sido una larga prueba y una aventura continua. Siempre unida a su marido, le ha acompañado no sólo en sus viajes, sino también en el favor y disfavor del pueblo americano. Por una serie de circunstancias de tipo político (13), Charles Lindbergh, que un día fué el prototipo del héroe americano, se vió expuesto luego a duros ataques. Se habló de sus contactos con la camarilla de Cliveden, y después de su viaje a Rusia y Alemania, en 1938, los periódicos

publicaron unas declaraciones suyas en las que afirmaba la invencibilidad de la Luftwaffe. La nación, sin embargo, nunca conoció el valioso informe que había entregado al Departamento de Guerra sobre la aviación militar de esos países. En 1939, a petición del General Arnold, entró a formar parte del Comité Killner-Lindbergh, encargado de revisar el programa de expansión aérea, cuyos trabajos—dice Arnold—fueron de valor inestimable; pero estos trabajos tampoco tuvieron publicidad. Su postura contraria a la entrada de los Estados Unidos en la guerra y sus actividades como miembro del American First Committee, aumentaron su impopularidad, que llegó al máximo cuando fué corregido por el presidente Roosevelt. Al producirse el ataque a Pearl Harbour, se ofreció como voluntario, pero le fué imposible obtener cargo alguno. Como asesor técnico de la fábrica de bombarderos Ford, se dedicó a investigar la propulsión a chorro, y durante toda la guerra su ayuda fué inapreciable. Con todo, no recuperó su prestigio hasta que fué enviado al Pacífico para tripular los discutidos "Lighning P-38", donde tomó parte en diversos combates aéreos y en la organización de la "Operación Venganza" contra el Almirante Yamamoto (14).

Anne Morrow Lindbergh, durante todos estos años, se mantuvo a su lado, de tal manera compenetrada con él, que la gente se acostumbró a hablar de "los Lindbergh" como de una entidad indivisible (15). Ella misma cuenta cómo, en ocasiones, cuando le era imposible establecer contacto por radio durante alguno de sus viajes, muchas emisoras que permanecían silenciosas, al oír la llamada de su aeroplano—KHCAL—, se apresuraban a responder cuando firmaba sus mensajes con un "Lindbergh's plane".

Lo que más llama la atención en esta pareja es su diversidad de caracteres: Charles Lindbergh es el tipo clásico de hombre extrovertido, que declara: "No creo que Dios hiciera al Hombre para que se entretuviera trazando rasgos con un lápiz sobre un papel. Le dió tierra y agua para explorar. Y ahora incluso le ha dado alas para que pueda volar" (16). Sin que ello sea desconocer sus trabajos como investigador—de hecho, su fama como piloto ha ocultado su valor como inventor—, para él la ciencia es sólo el medio para facilitar la acción, la aventura. Desde los tiempos de su juventud, cuando hacía acrobacía por los pueblos o transportaba el correo aéreo, aprendió que el peligro es un componente de la vida que no siempre debe ser esquivado.

Para Anne Morrow, en cambio, la vida es un largo vuelo hacia el interior de sí misma, y la aventura exterior sólo la ocasión o el catalizador para la aventura interior. Quiere encontrar lo que Charles Morgan llamaba "la tranquilidad del alma dentro de las actividades de la mente y el cuerpo, para que pueda estar quieta como está quieto el eje de una rueda que gira". Sin embargo, no pretende aislarse del mundo, porque sabe que la vida es algo que se nos da, pero que no poseemos; una dádiva y no una posesión. Vivir es "no tener prisa, no tener miedo, no estar encerrado en sí mismo. Ser abierto, consciente, vulnerable... incluso para el miedo, incluso para el dolor, incluso para la muerte" (17).

Anne Morrow Lindbergh se incorpora a la gloriosa tradición de las aviadoras americanas, pero no intenta competir con el hombre en un terreno que le reconoce como suyo. Si aprende a pilotar un avión es para acompañar a su marido, para no ser siempre una mujer que espera. Si tuviéramos que encontrar un equivalente femenino a Charles Lindbergh, no pensaríamos en ella, sino en Harriet Quimby—"la aviadora de porcelana de Dresde"—, la primera mujer que cruzó el Canal de la Mancha...... y la primera que se mató en un accidente de aviación; en Ruth Law, la primera que hizo el "looping", que recorrió el país con su "circo volante", o en Amelia Earhart—sobre todo en ella—, la primera mujer que atravesó el Atlántico—y la segunda persona que lo hizo sola—, cuya popularidad sólo fué comparable a la del propio Lindbergh y que se perdió entre Nueva Guinea y Howland cuando intentaba dar la vuelta al mundo. Eran mujeres que querían demostrar que podían hacer lo que hiciera cualquier hombre, y quizá hacerlo mejor (18). Anne Morrow, por el contrario, sólo quiso ser una compañera y permaneció siempre a la sombra de su marido. Su valor a toda prueba y su lealtad hacen que merezca un puesto de honor en la larga relación de las mujeres del aire americanas, que se inicia con Bessica Raiche y cuyo máximo

exponente hoy en día es esa gran aviadora llamada Jacqueline Cochran.

En la literatura aeronáutica, o, simplemente, en la literatura, su permanencia es más que probable. Puede ser que Anne Morrow Lindbergh no sea una Virginia Woolf y que sus libros sean sólo, como decía un crítico norteamericano (19), "pequeñas obras de arte". Pero, como hacía notar Charles Lindbergh, con el paso del tiempo, la perfección de la maquinaria tiende a aislar al Hombre del contacto con los elementos en que vive. Llegará un día en que su único contacto con esos elementos serán relatos como los que sus libros contienen.

NOTAS

(1) Virginia Woolf escribía hace ya muchos años en «To the lighthouse» («Hacia el faro»): «Ella podía ser ella misma, estando consigo misma. Y eso era de lo que sentía ahora frecuentemente la necesidad: de pensar; bueno, ni siquiera de pensar. De permanecer silenciosa, de estar sola.»

(2) Más o menos, «alegre intrepidez».

(3) Russell Lynes: «A man has the last word», en «Look», el 16 de octubre de 1956.

(4) En el prólogo de «We», de Charles Lindberg, publicado en español con el título «Mi aeroplano y yo». El libro, escrito apresuradamente en tres semanas para cumplir un compromiso, fué también un *best-seller* en su día.

(5) Ocupa diez páginas en el apéndice que acompaña a su libro «The Spirit of St. Louis», traducido al español con el título «El águila solitaria».

(6) El caso dió origen a la promulgación de la famosa Ley Lindbergh, que castiga con pena de muerte el secuestro.

(7) El nombre procede de un grito esquimal de admiración, que significa literalmente «El que vuela como un gran pájaro».

(8) Charles Lindbergh: Prefacio a «Listen, the wind!».

(9) Entre otros, «Plying around the North Atlantic», publicado en el National Geographic Magazine en septiembre de 1934.

(10) El título procede del primer verso de un poema de Humbert Wolfe, «Autumn Resignation»: «Listen! the wind is rising an the air is wild with leaves — we have had our summer evenings now for october eves!»

(11) La traducción lleva el título «Le vent se léve».

(12) Saint-Exupéry: Prefacio a la obra citada.

(13) En 1934, Charles Lindberg acusó a la administración Rooselvet de una serie de accidentes ocurridos al cancelarse los contratos de transporte de correo aéreo y hacerse cargo de él los pilotos de la Air Force. Ello le ocasionó la enemistad eterna del Presidente.

(14) Véase el artículo titulado «Hijicata Minami», del Teniente Coronel Muñoz Pérez, publicado en los números 236 y 237 de esta Revista.

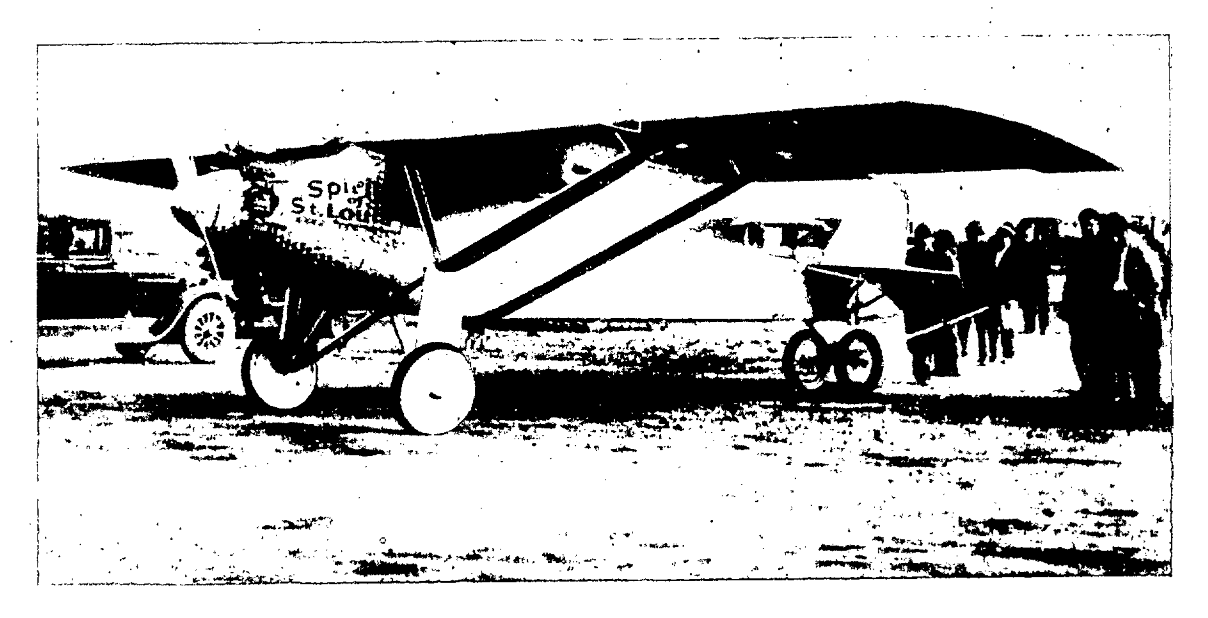
(15) Para más detalles sobre los Lindberg, consúltese la obra de Lloyd Norris y Kendall Smith: «Ceiling Unlimited» («Techo ilimitado»).

(16) Charles Lindbergh: «The Spirit of St. Louis». El libro está dedicado «a Anne Morrow Lindbergh, que nunca llegará a darse cuenta de lo mucho que en este libro ha sido escrito por ella».

(17) Anne Morrow Lindbergh: «The steep ascent».

(18) En un artículo póstumo publicado en «Good House Keeping», Harriet Quimby decía: «En mi opinión, no hay motivo alguno para que el aeroplano no constituya una fructífera ocupación para la mujer».

(19) Clipton Fadiman en «The New Yorker».



EL GENERAL D. FELIX SEDANO ARCE



El día 28 de julio de 1961 falleció en Madrid el General de División don Félix Sedano Arce.

Nacido el 17 de abril de 1895, ingresó en la Academia de Infantería el año 1912, de la que salió promovido a Segundo Teniente el 24 de junio de 1915. Ascendido a Teniente el año 1918, fué llamado al curso de pilotos que comenzó en Sevilla el 4 de enero de 1920, obteniendo el título un año después, y el de piloto militar en septiembre de 1921. Miembro de una Escuadrilla en operaciones durante la campaña de Marruecos, efectuó servicios de bombardeo y reconocimiento durante los años 1921 y siguiente, hasta su ascenso a Capitán de Infantería, hecho que se produjo el 4 de febrero de 1922. De nuevo vuelve a Africa con un Batallón Expedicionario, y posteriormente, como Oficial de Fuerzas Regulares Indígenas, tomó parte en diversas acciones de guerra.

El año 1929 realizó el curso de observador de aeroplano, y en 1933 el de navegante aéreo.

Cuando en 1934 se produjeron los sucesos revolucionarios de Asturias, tomó parte en las operaciones de reducción de los focos rebeldes, y la Escuadra a la que pertenecía fué premiada con la Medalla Militar colectiva.

El 18 de julio de 1936 se encontraba destinado en el Aeródromo de Cuatro Vientos. Imposibilitado así de incorporarse a las Alas Nacionales, fué objeto de persecución por el llamado Gobierno rojo, sufriendo prisión en diversas cárceles y campos de trabajo hasta el 9 de febrero de 1939, fecha en que fué liberado.

Ascendido a Comandante el 15 de julio del mismo año e incorporado a la Escala del Aire del recién creado Ejército, fué nombrado Jefe del E. M. de la Región Aérea de Levante, y posteriormente Jefe de un Grupo de bombardeo del 14 Regimiento.

Ascendido a Teniente Coronel el 25 de abril de 1940, fué destinado como Jefe de la 2.ª Sección del Estado Mayor del Aire, puesto en el que permaneció hasta su ascenso a Coronel en abril de 1943. En dicho empleo sirvió los destinos de Jefe del 14 Regimiento de Bombardeo y Director general de Personal.

Después de efectuar los correspondientes cursos de aptitud en la Escuela Superior del Aire y el de Mandos de División en la Superior del Ejército, fué promovido al empleo de General de Brigada el 24 de octubre de 1952, continuando como Director general de Personal hasta su ascenso a General de División en el mes de junio de 1956.

Como General de División, y dados su espíritu militar e integridad moral, fué elegido para desempeñar los cargos de Jefe de la Región Aérea Atlántica, y más tarde el de Segundo Jefe del Alto Estado Mayor, en cuyo destino actuó como Jefe de la Comisión Española de Estados Mayores Peninsulares. Ultimamente se encontraba destinado como Consejero Militar del Consejo Supremo de Justicia Militar.

El General Sedano estaba en posesión de numerosas condecoraciones nacionales y extranjeras, entre ellas la Cruz Roja del Mérito Militar, el Aguila Alemana, Corona de Italia, las Grandes Cruces de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, del Mérito Aeronáutico y de la Orden Militar de Avis, concedida por el Presidente de la República Portuguesa.

Subdirector de esta publicación durante los años 1943-1946, y Director de la misma desde 1945 a 1947, REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA se honra con su recuerdo y rinde este merecido y sentido tributo a su memoria.

Información Nacional

CONDECORACIONES ALEMANAS A ALTAS AUTORIDADES DEL EJERCITO DEL AIRE



El Embajador de la República Federal Alemana, Barón Von Welk, impuso al Ministro del Aire y al Director General de Aviación Civil la Gran Cruz de la Orden del Mérito de la República Federal Alemana. Ambas condecoraciones fueron concedidas recientemente a dichas autoridades españolas por el Gobierno de Bonn.

VISITA A ESPAÑA DE UNA MISION MILITAR DE LA CHINA NACIONALISTA

El día 16 de octubre, procedente de Formosa, llegó al aeropuerto de Barajas una misión militar de la China Nacionalista. Dicha Comisión estaba integrada por el Jefe del Estado Mayor Conjunto, un Almirante, un General de las Fuerzas Aéreas y otro del Ejército, así como por un Teniente Coronel y un Capitán de Artillería. Acudieron a recibir a los comisionados el General Jefe del Alto E. M. y otros altos Jefes del Ejército, de la Marina y de las Fuerzas Aéreas españolas. Durante su estancia en España, la citada Comisión visitó diversas factorías industriales y centros de importancia militar, así como las ciudades próximas a Madrid de interés histórico.

En Colmenar Viejo, la Comisión asistió a un ejercicio táctico realizado en su honor; y en días sucesivos visitó y contempló diversos ejercicios en la Academia General del Aire y en la Escuela de Transmisiones de Cuatro Vientos.

Los ilustres militares chinos, que reci-

bieron varias condecoraciones españolas, manifestaron en declaraciones públicas la excelente impresión que habían obtenido del estado actual de las Fuerzas Armadas nacionales, emprendiendo el regreso a su país el 23 de octubre.

CLAUSURA DEL XXI CURSO DE COOPERACION AEROTERRESTRE



En la Escuela de Cooperación, dependiente de la Superior del Aire, tuvo lugar el 4 de noviembre la clausura del XXI Curso Informativo de Cooperación Aeroterrestre, al que asistieron veintitrés Jefes y Oficiales del Ejército de Tierra, siete del Ejército del Aire—entre ellos S. A. R. Don Juan Carlos de Borbón—y dos de las Fuerzas Aéreas portuguesas.

El Director de la Escuela pronunció la última lección del curso, en la que resaltó la importancia que tienen para la cooperación aeroterrestre las transmisiones y el espíritu de compenetración entre los Ejércitos. Seguidamente, el General Director de la Escuela Superior del Aire hizo entrega a los alumnos de los correspondientes diplomas y emblemas, pronunciando unas palabras de despedida.

IMPOSICION DE CONDECORACIONES

En la Base Aérea de Gando se celebró el día 5 de noviembre la imposición de la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico, con distintivo blanco, al General Jefe de la Zona Aérea de Canarias y Africa Occidental, Excmo. Sr. Don Antonio Llop Lamarca. A continuación de la imposición de dicha condecoración, los nuevos reclutas de Aviación, que acababan de Jurar Bandera, desfilaron brillantemente.

* * *

En la Embajada Argentina, con asistencia del Teniente General Jefe del Estado Mayor del Aire, el Embajador del país

hermano impuso las insignias y entregó los títulos honoríficos de aviadores de las Fuerzas Aéreas argentinas a un numeroso grupo de Generales, Jefes y Oficiales del Ejército del Aire español, que visitaron aquel país con motivo de la conmemoración del CL Aniversario de su independencia.

PRIMEROS CAMPEONATOS DE ESPAÑA DE PARACAIDISMO DEPORTIVO

Con objeto de llegar a establecer los primeros records nacionales, para divulgar el paracaidismo deportivo en España y para seleccionar a los participantes que han de representar a nuestro país en los Campeonatos del Mundo de 1962, se celebraron en el campo de vuelos del Real Aero Club de España, en Cuatro Vientos, durante los días 27, 28 y 29 de octubre, los primeros Campeonatos de España de paracaidismo deportivo.



Tomaron parte 58 miembros de los Aero Clubs de Madrid, Sevilla, Murcia y Valencia, figurando entre ellos dos señoritas pertenecientes al Aero Club de Sevilla.

Las pruebas se establecieron para dos categorías: la primera de ellas estuvo reservada para los participantes en posesión de títulos superiores (C y D), con saltos de apertura manual retardada y saltos de precisión y de estilo, efectuados desde 1.500 a 2.000 metros de altura, con retardos de quince segundos a veintiuno para los de precisión, y de veinticinco segundos a treinta para los de estilo, con ejecución de un grupo de figuras, consistentes en espirales a ambos lados y rizo antes de abrir el paracaídas.

Las pruebas de la segunda categoría, para títulos A y B, consistieron en saltos desde 500 metros con paracaídas normales de apertura automática, saltos verificados en dos mangas, una eliminatoria y otra para la clasificación de los 30 mejores.

El jurado otorgó, para la categoría primera los siguientes títulos y premios: don José A. Fernández Sánchez, campeón absoluto y medalla de oro; don Rafael Pintado Polanco, subcampeón de España y medalla de plata; don Fernando Piñón G. Llanos, medalla de bronce. Para la categoría segunda: don Teodoro L. Pérez Santamarina, campeón de España de precisión; don Desiderio Paredes Gimón, subcampeón de España de precisión; señorita Ana María Caño Palanco, campeona de España de precisión; señorita Consuelo García Prieto, subcampeona de España de precisión.

El reparto de premios se celebró el día 29 de octubre en Cuatro Vientos, durante un acto al que asistieron los Excmos. Sres. Generales Jefes de los EE. MM. Central del Ejército y del Aire, Subsecretario del Aire, General Jefe de la Región Aérea del Estrecho, Delegado Nacional de Educación Física y Deportes, Presidente del Real Aero Club de España, Presidente de la Federación Nacional del Deporte Aéreo y otras personalidades.

HOMENAJE AL CORONEL MURCIA



La Sección Fuerza Aérea del Grupo Asesor de Ayuda Militar en España (MAAG) ofreció un homenaje al Coronel don Javier Murcia Rubio, que fué Jefe de la 1.ª Ala de Caza de la Base de Manises, durante un almuerzo el 11 de octubre de 1961. El señor Lee Adams, representante técnico de North American Aviation Corp., destinado en la citada Sección, hizo entrega al Coronel Murcia de una maqueta del avión F86F que fabrica la casa North American. Esta entrega se efectuó en reconocimiento de la relevante hoja de servicios del Coronel Murcia como Jefe de la 1.ª Ala de Caza. Esta Unidad fue la primera del Ejército del Aire español que, equipada con reactores F86F Sabre, alcanzó las 50.000 horas de vuelo.

Entre los invitados que asistieron al almuerzo se encontraban el Teniente General Jefe del Estado Mayor del Aire y el Coronel americano Jefe de la expresada Sección Fuerza Aérea.

C. A. S. A. Y EL AVION «HERCULES»

La llegada del avión de transporte Lockheed C-130 "Hércules", de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, a CASA para ser objeto de inspección y reparación anuncia otro importante papel representado por esta empresa española en la defensa del mundo libre.

La Fuerza Aérea de los Estados Unidos adjudicó recientemente a CASA un contrato para la inspección, reparación y

modificación de sus aviones C-130, un tetramotor de turbohélice. Este contrato se consiguió en competencia con otras empresas europeas.

Los trabajos que requiera el avión C-130 serán efectuados por la factoría de CASA en Getafe, al Sur de Madrid.

A fin de revisar este enorme avión de transporte y de ponerlo de nuevo en condiciones de servicio para apoyo de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos en Europa, los operarios españoles harán uso de los «conocimientos técnicos» adquiridos en el curso de los trabajos realizados en más de 1.700 aviones de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos durante los pasados seis años.

EL AVION HISPANO HA-56

El modelo HA-56 para el futuro HA-230 es un birreactor de seis plazas para negocios, enteramente metálico. Está prevista la instalación de dos turborreactores de doble flujo de la marca Turbomeca, de 700 Kgs. cada uno de empuje estático a nivel del mar.

Se trata de un avión derivado del reactor de entrenamiento HA-200 "Saeta", del que utilizará las alas, cola, tren de aterrizaje y tanques de extremo de ala. El ala monolarguera, con alerones y flaps, tiene el cajón de borde de ataque constituído en depósito integral de combustible. Lleva además tanques auxiliares en los extremos de las alas, con sistema de vaciado, y no está previsto ningún combustible en el fuselaje La referida colocación de los depósitos de combustible, así como la de los turborreactores a ambos lados del fuselaje, deja ampliamente libre a éste para la instalación de una cabina espaciosa, que estará acondicionada y presurizada a fin de mantener a 11.000 m. la presión equivalente a los 2.800 m. de altura. Los asientos pueden ser hasta seis, y los dos delanteros disponen de mandos. Se incluirá un sistema de oxígeno para emergencia.

El avión está fundamentalmente diseñado con arreglo a las normas norteamericanas CAR parte 3 para categoría «Normal», y también en la de «Utility», con dos ocupantes. También se tienen en cuenta otras especificaciones españolas, sobre todo las del INTA y las propias normas Hispano.

El equipo eléctrico se compone de una red de corriente continua a 28 V. para los servicios normales del avión, y otra de corriente alterna a 115 V. para la alimentación de los instrumentos de vuelo.

El sistema hidráulico trabajará a presiones medias, y se empleará para accionar el tren de aterrizaje, los flaps y aerofrenos. Está previsto un sistema antihielo para el borde de ataque del ala y las tomas de aire de los turborreactores.

Aparte de los instrumentos de motor, llevará los precisos para vuelo y aterrizaje en todo tiempo, incluyendo ILS. Será posible la instalación de autopiloto y radar meteorológico; y para navegación y comunicación llevará radiocompás, VOR y telebrújula, así como transmisor y receptor VHF o UHF.

Dimensiones.

Envergadura, 10,86 m.; largo, 9,65 m.; alto, 3,2 m.; superficie alar, 18,2 m².

Pesos y cargas.

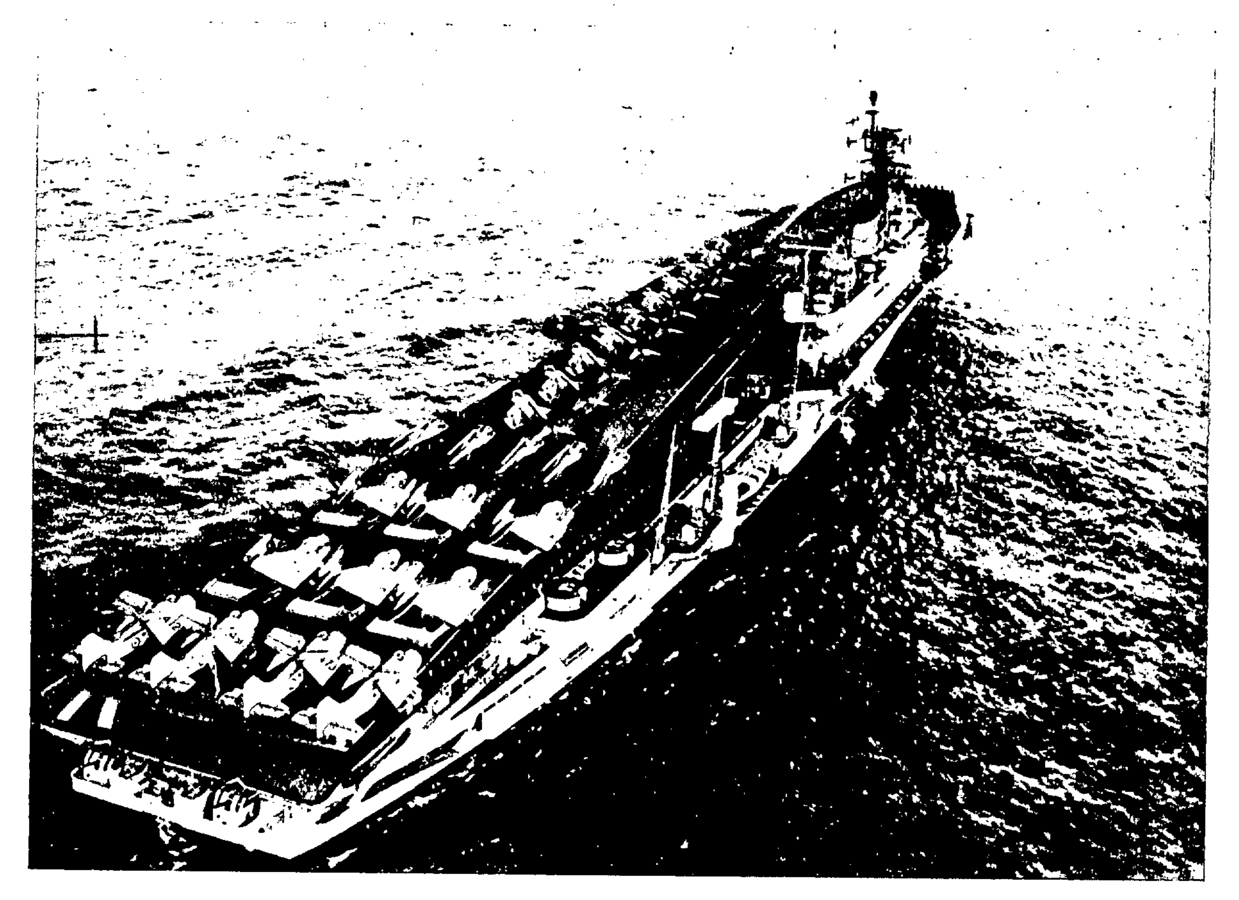
Peso vacío, 1.750 Kgs.; carga útil, 2.049 kilogramos; combustible utilizable, 1.900 litros; peso máximo y de referencia para performances, 3.800 Kgs.; peso al aterrizaje, 3.000 Kgs.

Performances estimadas.

Recorrido de despegue, 670 m.; subida a 9.000 m. en 16,1 minutos; radio de acción a 9.000 m., superior a 2.500 Km.; velocidad media de crucero a dicha altura, superior a 680 Km/h.; velocidad de aterrizaje, 161 Km/h.; recorrido de aterrizaje en tierra, 507 metros.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



El veterano portaviones "Ark Royal" ha sido modernizado y adaptado para recibir a bordo helicópteros antisubmarinos "Wessex", a los que podemos ver en el centro de la cubierta de vuelo, junto a los aviones "Gannet", "Sea Vixen" y "Scimitar".

ESTADOS UNIDOS

Puesta a punto de cohetes portadores propulsados por energía nuclear.

Parece que el Gobierno de los Estados Unidos está tratando de elegir la sociedad que habrá de encargarse de la puesta a punto de la fase de propulsión nuclear que será preparada para el lanzamiento de cohetes portadores. El proyecto está siendo realizado conjuntamente, bajo la denominación de Proyecto Nerva, por tres entidades: la Westinghouse Electric (para la realización del reactor), la Bendix (para la realización del sistema hidráulico) y la American Machine and Foundry (encargada de realizar el utillaje especial), bajo la dirección de la Aerojet General Corporation, que supervisa el proyecto. Parece que los primeros ensayos de lanzamiento de un cohete propulsado por energía nuclear deberán llevarse a cabo entre 1966 y 1967, aun-



Los últimos modelos de material militar británico han sido presentados al público en el polígono de Chocham (Surrey). En la fotografía, el tanque más poderoso del mundo, el "Chieftan", cruzando un foso sobre un puente portátil "Centurión".

que si las experiencias que se realizan actualmente con el reactor de la serie Kiwi dan resultado, podría adelantarse el lanzamiento a 1965. Existen opiniones también—la del director del Programa Centaur de la Astronautics Division de la General Dynamics Corporation—, según las cuales el proyecto debería incluirse en el programa de investigaciones de lanzamiento de proyectiles a la Luna. Según esto, y mediante la puesta a punto de un cohete de propulsión por energía nuclear, podría lanzarse, se calcula, un recipiente de 5.700 kilogramos desde la Tierra a la Luna y ser recuperado mediante el empleo de un cohete portador que desarrollase aproximadamente 2.718.000 kgb. Dicho proyectil nuclear tendría la mitad del tamaño de los cohetes portadores tipo «Nova», actualmente en proyecto para las investigaciones lunares.

INGLATERRA

Modernización del mando de transporte.

Los sucesos de Oriente Medio, el conflicto de las dos Chinas y los recientes acontecimientos africanos han revalorizado la importancia del transporte aéreo militar. Si bien el Military Air Transport Service (M. A. T. S.) norteamericano se ha mostrado a la altura de la situación originada por las crisis locales, éstas han hecho que desde 1958 sea evidente la insuficiencia del Mando de Transporte de la R. A. F. Todavía hace poco tiempo que el Mando de Transporte no tenía sino una misión estratégica; por otra parte, mal desempeñada como consecuencia de la utilización de un material mal adaptado o anticuado, que comprendía los «Hastings», los «Valetta», los «Beverley» y los «Pioneer». Si algunos jefes de la R. A. F. se habían hecho algunas ilusiones acerca del valor de esta fuerza, quedaron rápi-

damente disipadas al término de la operación de Suez, en el curso de la cual el transporte británico quedó asegurado sólo gracias a una contribución importante por parte de las compañías civiles y del M. A. T. S.

Por consiguiente, Gran Bretaña ha emprendido la reforma de su transporte militar: el concepto de «reserva estratégica móvil», capaz de una acción inmediata en no importa qué parte del globo, fué la base de los numerosos ejercicios de «air mobility»—movilidad aérea—, que tuvieron lugar tras el invierno 1958-1959, de los cuales el más importante, sin duda, fue el ejercicio «Starlight», que se llevó a cabo el pasado mes de marzo en la región de El Aden.

El esfuerzo de renovación emprendido se ha desarrollado ya especialmente en tres direcciones:

— Cooperación con el Ejército de Tierra.

— Reorganización de la puesta en acción.

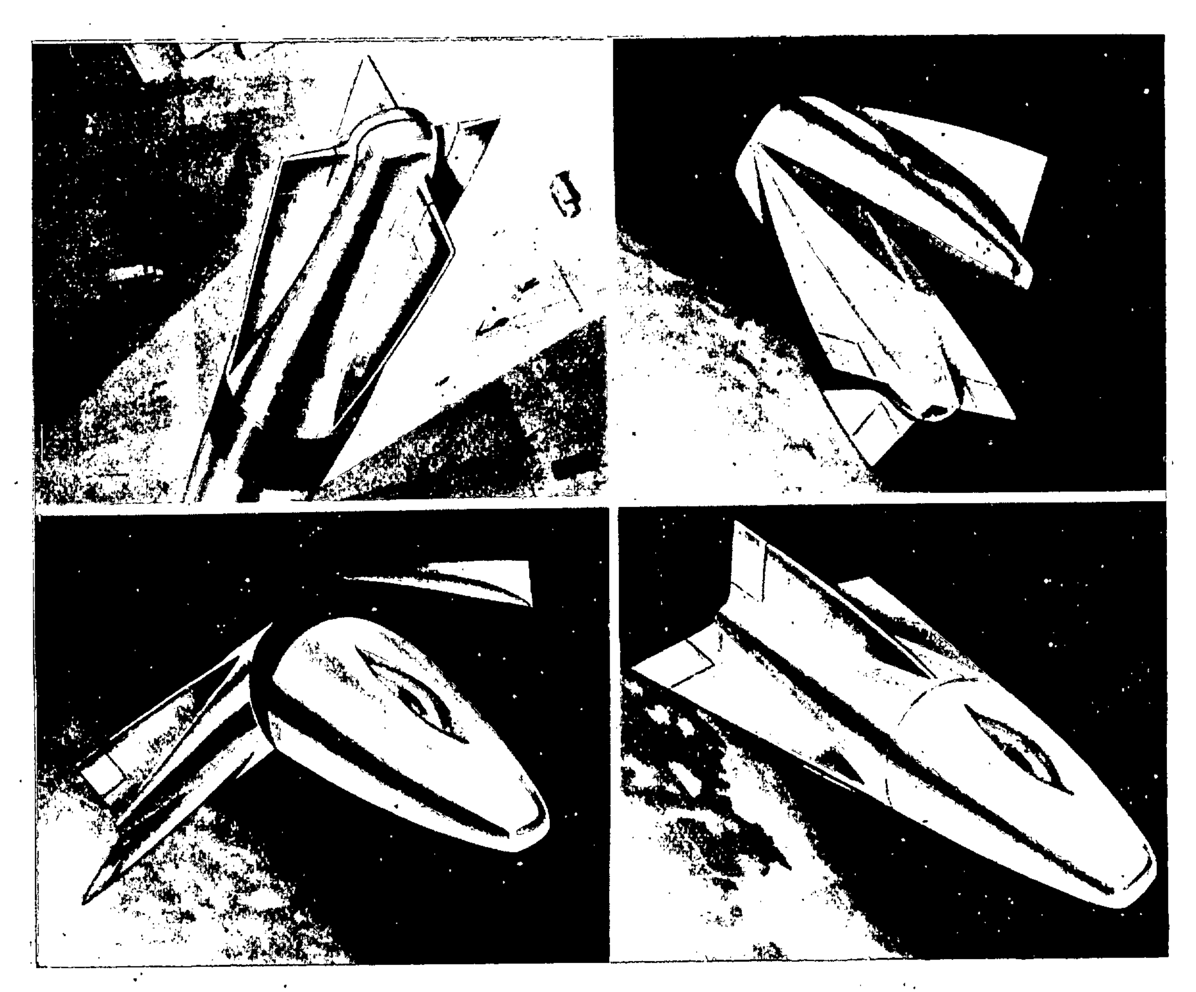
— Modernización del material.

El remedio más radical se adoptó en el campo del transporte en beneficio de las fuerzas terrestres. La solución más plausible hubiera consistido en permitir al Ejército de Tierra un aumento de su capacidad de transporte mediante el acrecentamiento del número y del peso—limitado a 4.000 libras por unidad—de los aparatos de su aviación orgánica. Pero no sólo la aviación «terrestre» de transporte no ha sido aumentada, sino que, además, la decisión siguiente se tomó en 1959: todos los aviones tácticos y los helicópteros pesados han sido trasladados a la R. A. F., con la excepción de los aparatos de enlace y de observación de artillería. Ha sido creado y puesto bajo el mando del Vice Mariscal del Aire Wykeham un 38.º Grupo, encargado de asegurar la movilidad de las tropas en la zona de operaciones; el transporte táctico ha pasado a ser parte integrante del Mando de Transporte; sin embargo, está dirigido por un Estado Mayor mixto aire-tierra y se encuentra a disposición de las fuerzas terrestres.



Dos modelos de vehículo deslizante sobre cojín de aire, utilizados por las fuerzas armadas británicas para la evacuación de heridos sobre terrenos accidentados.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Diferentes posiciones del vehículo espacial diseñado por la Compañía General Electric, del que damos noticia en esta sección.

ESTADOS UNIDOS

El centésimo lanzamiento con pleno éxito del «Thor».

El proyectil «Thor», acreditado por su gran seguridad de funcionamiento, ha aumentado aun más su reputación, que le califica como el sistema de lanzamiento de los Estados Unidos, que ha enviado el mayor número de instrumentos científicos al espacio, al colocar en órbita el satélite Discoverer XXXII, de la Fuerza Aérea, en un disparo histórico. Ha sido el lanzamiento centésimo con pleno éxito de este famoso cohete construído por Douglas.

Este lanzamiento, efectuado desde la Base de Vandenberg, de la Fuerza Aérea, fué uno más en el impresionante record de intervenciones espaciales y estratégicas del misil «Thor».

El «Thor» ha funcionado perfectamente en más del 85 por 100 de las misiones espaciales que le fueron asignadas por la U. S. Air Force y la National Aeronautics and Space Administration.

Nuevo diseño para vehículos espaciales.

La General Electric ha diseñado una nueva cabeza de cohete capaz de transformarse en un vehículo tripulado mediante un ingenioso sistema de transformación. El

piloto podría controlar el vehículo durante los vuelos hipersónicos, transónicos y subsónico anterior al aterrizaje y durante la operación de regreso a la atmósfera terrestre. Este vehículo podría ser empleado nuevamente. Gracias a su sistema de plegado, tendría una estructura altamente compacta y una distribución simétrica del elemento propulsor.

Lanzamiento de un supercohete «Saturno».

Estados Unidos ha lanzado su primer supercohete «Saturno», de 460 toneladas, en su vuelo inaugural en el espacio. Se trata del cohete de mayor potencia construído en los Estados Unidos y, con toda seguridad, en el mundo entero.

El «Saturno» es el primero de los gigantescos cohetes norteamericanos que están siendo construídos para enviar astronautas alrededor de la Luna. Su impulso, de 590.000 kilos —una mínima parte del que gozará a plena carga sus tres fases—equivale a la fuerza de 300.000 automóviles. Su longitud total es de 49 metros, y su coste se calcula en unos 20 millones de dólares (1.200 millones de pesetas). El coste total del programa «Saturno» se eleva a unos 800 millones de dólares (48.000 millones de pesetas), de los cuales se ha gastado ya un 65 por 100.

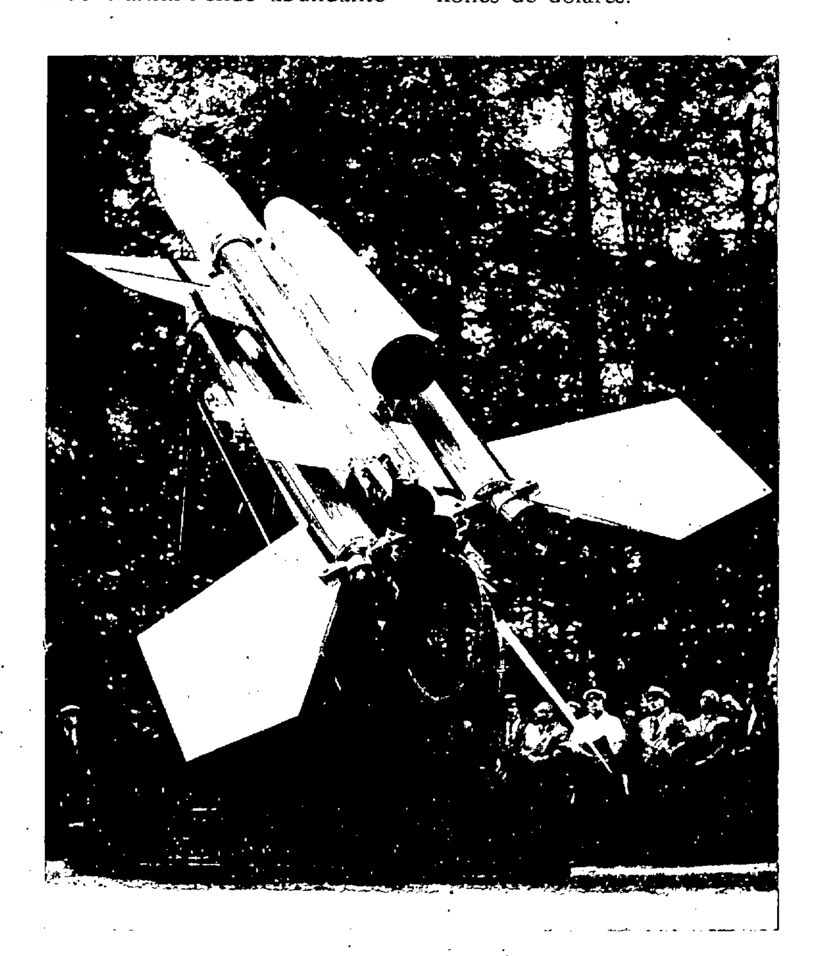
Un ingenio electrónico «vigiló» los últimos seis minutos de la cuenta previa al lanzamiento, para detectar cualquier fallo eléctrico o mecánico de los mecanismos del cohete.

Hasta cuatro minutos después de su lanzamiento pudo ser seguido con la vista desde Cabo Cañaveral.

No se tenía proyectado recuperar el cohete, que se ha hundido en el Atlántico. Durante su corto vuelo, varias emisoras de radio situadas a bordo del «Saturno» han venido transmitiendo abundante información, que ha sido grabada en diversas estaciones receptoras.

Los vehículos espaciales «Delta».

La Douglas Aircraft Company construirá vehículos tipo «Delta», capaces de disparar objetos cada vez más profundamente en el espacio, para la National Aeronautics and Space Administration, bajo un contrato por valor de 19 millones de dólares.



Las Fuerzas Armadas suizas proyectan adquirir proyectiles dirigidos ingleses, tipo "Bloodhound", con el fin de reforzar la defensa aérea del país. El "Bloodhound" es empleado en Inglaterra para proteger las bases de los aviones de bombardeo.

Catorce de estos cohetes, de tres secciones, serán suministrados a la N. A. S. A. de acuerdo con el nuevo contrato. Un motor de mayor empuje estático en la primera sección «Thor» permitirá al «Delta» transportar objetos hasta colocarlos en órbitas más altas o propulsar elementos de

sondeo a mayores distancias en el espacio.

W. H. Hooper, ingeniero jefe proyectista de los sistemas Thor en la casa Douglas, ha dicho que estos «Deltas» encargados ahora estarán en condiciones de colocar un objeto de 500 libras de peso útil en una órbita de 300 millas.

El DM-21 «Thor» en los nuevos «Deltas» estará equipado con un sistema propulsor cohete MB3-II, de combustible líquido, generador de un chorro de 170.000 libras de empuje estático, comparado con las 150.000 producidas por el motor MB3-I, de los DM-18 «Thor» actuales.

La altura de los nuevos «Deltas» será unos cuatro pies menos, a causa del acortamiento de la sección superior de transición en el DM-21 "Thor".

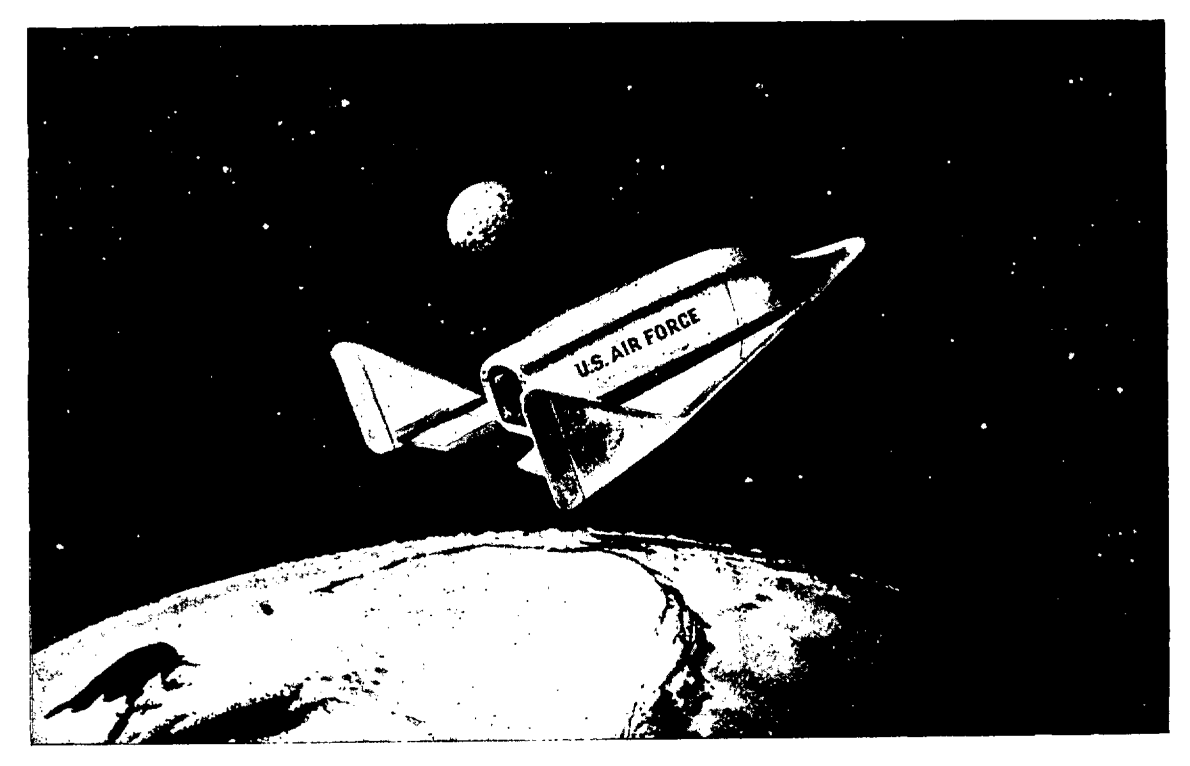
Tanto esta modificación como el cambio de motor son normales en los «Thor» que actualmente se hallan en producción para la Fuerza Aérea en la División de Proyectiles y Sistemas Espaciales de la casa Douglas, en Santa Mónica, California.

Seis de los primeros doce «Deltas» encargados por la N. A. S. A. han sido ya lanzados. Desde su primera intervención en mayo de 1960, el «Delta» se ha anotado una serie impresionante de cinco éxitos consecutivos desde Cabo Cañaveral. Los cinco satélites colocados en órbita han sido el «Echo» para comunicaciones, los Tiros II y III, satélites meteorológicos, el Explorer X, sonda magnetométrica y el Explorer XIII, satélite comprobador de radiaciones.

Las misiones reservadas a los próximos 20 «Deltas» comprenden el lanzamiento de más satélites «Tiros», el satélite S-6 para el estudio de estructuras atmosféricas, varios observatorios de órbita solar, un nuevo satélite S-3, de partículas, y el UK-1 (S-51), satélite en la ionosfera, proyecto conjunto angloamericano.

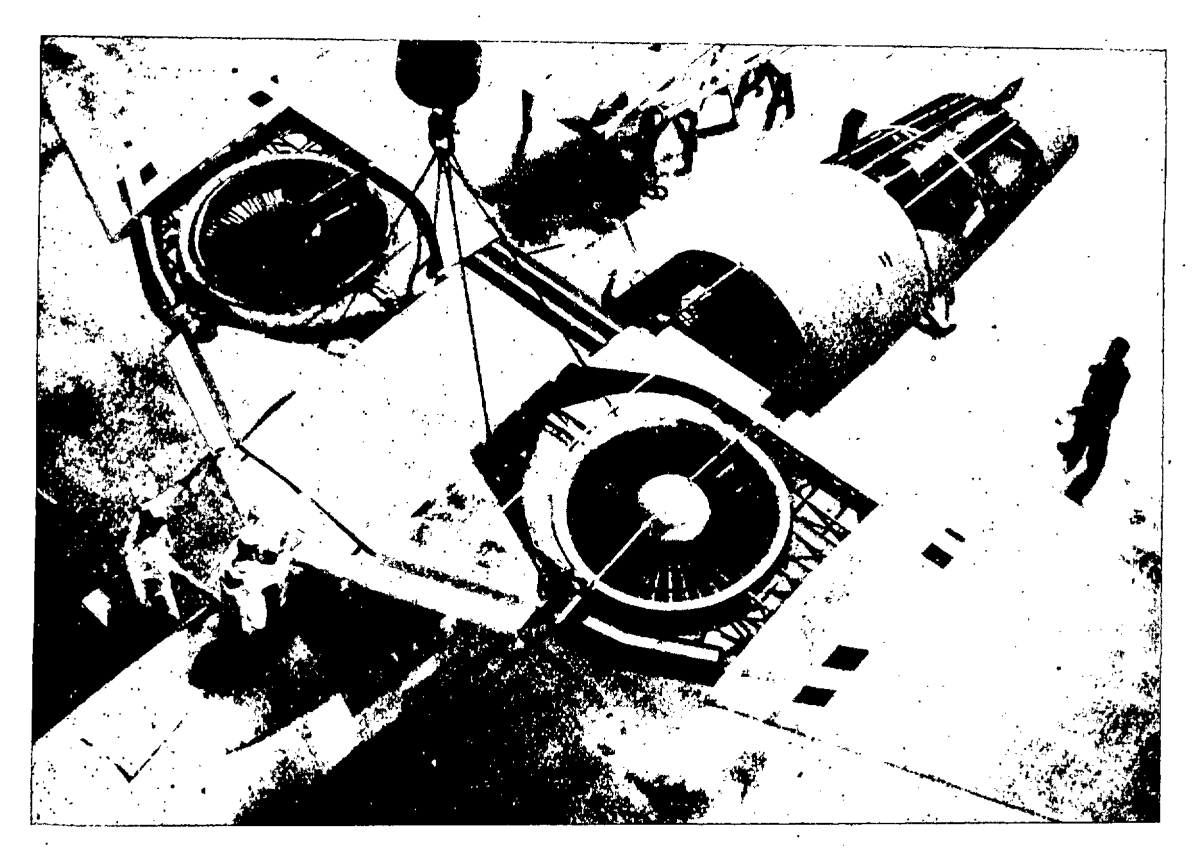
Además, el «Delta» ha sido designado como vehículo de lanzamiento en todos los proyectos de satélites de comunicaciones activas en que la N. A. S. A. se halla actualmente comprometida.

Entre estos se cuenta el «Telstar», de la American Telephone and Telegraph Company, llamado a ser el primer satélite comercial del mundo, el proyecto de la N. A. S. A. de satélites de relevo y los satélites de la Hughes Aircraft Company Syncom.



El dibujo nos permite apreciar los rasgos esenciales del planeador espacial que será utilizado en el proyecto "Dyna-Soar", de la Fuerza Aérea Americana.

MATERIAL AEREO



Aspecto de los dos reactores turbofán X-353 instalados en un modelo de avión, con el objeto de realizar pruebas de despegue vertical, bajo los auspicios de la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos.

ESTADOS UNIDOS

Modelo aeronáutico con turboventiladores.

Se está completando la construcción de un modelo en tamaño natural para prueba en túnel de un nuevo avión equipado con reactores turbofán montados sobre las alas, que permitirán la elevación del aparato. El nuevo modelo está destinado a la Administración Nacional Espacial y de Aeronáutica e incorpora dos turbofán elevadores X-353 construídos por la General Electric.

El aparato ha sido diseñado para estudiar los efectos aerodinámicos y características mecánicas y de funcionamiento de los turbofán elevadores.

INGLATERRA

El de Havilland «Trident» comenzará las pruebas en vuelo este invierno.

El primer De Havilland «Trident», transporte aéreo con tres motores a reacción, del que British European Airways tiene ya pedidos 24 unidades, ha salido de la línea de montaje que la Compañía tiene en Hatfield.

Esta salida está por completo dentro del programa planeado para comenzar las pruebas en vuelo este invierno. Sin embargo, todavía queda mucho trabajo por hacer antes del primer vuelo.

El «Trident» está equipado con motores a reacción Rolls Royce Spey de doble flujo, montados en la cola, lo que da al nuevo avión una apariencia sorprendente.

Es el avión que encabeza en el mundo la segunda generación de los transportes aéreos

a reacción y el primero que utiliza la configuración tres motores en cola. El caudal de experiencia conseguido por los De Havilland (precursores del transporte aéreo civil a reacción) ha sido aplicado en el proyecto y construcción del nuevo reactor.

El «Trident» le debe mucho al «Comet 70», los cuales se hallan actualmente en servicio cubriendo 150.000 millas de rutas aéreas extendidas por todo el mundo. Está diseñado especialmente para servicios rápidos de pequeña y media distancia, como los que tienen BEA y otras muchas compañías por todos los continentes.

La velocidad máxima de crucero es de 606 millas por hora, con capacidad para 100 pasajeros. Su limpia forma aerodinámica, su moderna y sólida estructura, su firme revestimiento y las alas sin obstrucciones ayudarán a hacer barato el viajar rápidamente. Los costos de funcionamiento se han calculado para que resulten tan bajos como un penique por milla-asiento.



El "Malafon" es el primer misil antisubmarino que equipará a las unidades de la Marina francesa.

La cabina del «Trident» tiene la amplitud de la de los transportes aéreos más grandes y, en la cómoda clase económica, tiene acomodación para seis pasajeros por fila.

Este nuevo reactor británico es el primer transporte aéreo de cortas distancias proyectado desde un principio para realizar aterrizajes de forma automática. Esta cualidad, iniciada en Gran Bretaña, aumentará la seguridad y regularidad de los viajes aéreos. Será introducida por etapas, de forma que, para 1970, los aviones comerciales no experimentarán retrasos ni desviaciones como consecuencia del mal tiempo, excepto en circunstancias excepcionalísimas. La regularidad incrementará también la utilización del avión y reducirá, aún más, los gastos. BEA juega un importante papel en este desarrollo.

El «Trident» no precisa una pista larga (6.000 pies es la adecuada). Cuando sea preciso hacer rápidas paradas en tránsito, especialmente en aeropuertos que no dispongan de servicios completos de ayuda en tierra, el «Trident» hará uso de los propios servicios que lleva a bordo para ahorrar tiempo e inconvenientes.

Como el «Trident» está concebido para aterrizar con el 95 por 100 de su peso de despegue, no hay necesidad de repostar en cada parada. En servicios locales pueden conseguirse tiempos de quince minutos en las escalas. Esta característica ayuda también a que pueda obtenerse un mayor rendimiento del avión y, en consecuencia, a que aumenten los beneficios.

El «Trident» está proyectado para abastecer la más importante parte del transporte aéreo (el 60 por 100 de los asientos-milla del mundo libre se venden para etapas de menos de 1.000 millas).

El Viper de Bristol Siddeley.

Un avión de entrenamiento Macchi MB 326, equipado con un motor Bristol Siddeley Viper MK 22, ha superado el récord mundial de altura en su clase (C/1-D Grupo 1)

al alcanzar una altitud de 50.024 pies.

El avión fué pilotado por el Comandante G. Carestiato, piloto Jefe de Pruebas de Aeronáutica Macchi Spa, quien efectuó el vuelo desde el aeródromo de la Compañía en Venegono, cerca de Varese.

El Macchi MB 326 ha sido adoptado como el entrenador básico reglamentario de las Fuerzas Aéreas italianas, y el récord conseguido es muestra evidente del éxito obtenido con el proyecto y de que las performances del motor y avión se combinan perfectamente.

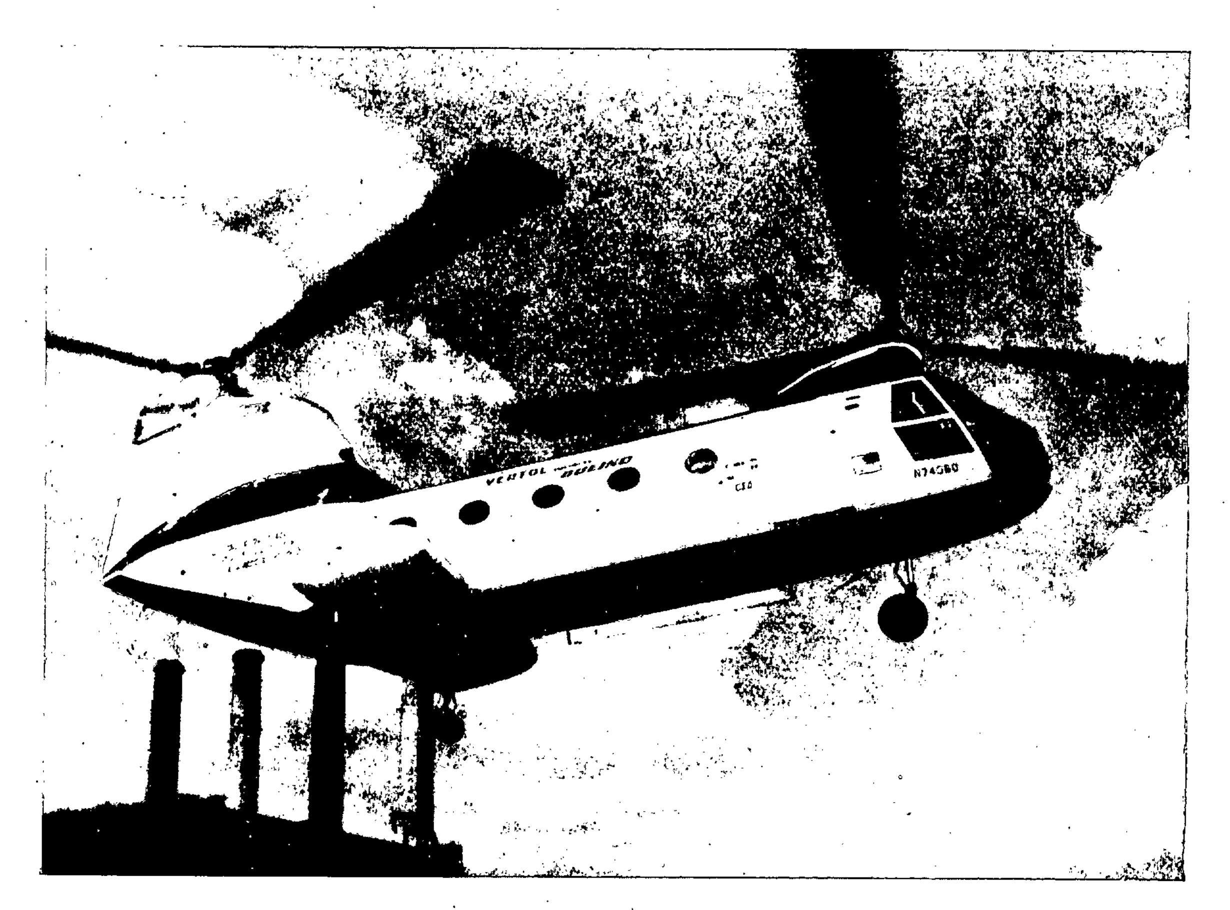
Un Viper MK 22 turborreactor de 2.500 libras de empuje equipa el MB 326. El Viper es un motor versátil respaldado por un extenso desarrollo y que ha sido instalado en un buen número de aviones de diversos tipos. En particular, ha dado excelente resultado en el «Hunting Jet Provost», el entrenador reglamentario básico de la Royal Air Force.

El Viper 20, de 3.000 libras de empuje, ha sido elegido para el avión ejecutivo Dragon Jet de De Havilland y está proyectado para otras aplicaciones civiles.

El Viper MK 22 para el MB 326 va a ser fabricado bajo licencia en Italia por Piaggio S p A, según contrato firmado con Bristol Siddeley, en mayo de 1960. Los prototipos y los primeros aviones de la serie, llevarán motores construídos por Bristol Siddeley.

El Viper también se fabrica bajo licencia por la Marcel Dassault, en Francia.

Las cualidades demostradas, el bajo costo y la construcción sencilla del Viper, lo hacen especialmente adecuado para utilización en entrenadores y pequeños aviones civiles, y para su producción bajo licencia.



Las compañías Westland y Boeing han firmado un acuerdo para la fabricación en Inglaterra del helicóptero de dos turbinas Boeing-Vertol 7, al que podemos ver en la fotografía despegando del helipuerto de la casa Westland, en Londres.

AVIACION CIVIL



La composición fotográfica nos muestra la última versión del avión de transporte DC-8. Se trata del DC-8F, que permitirá una mayor flexibilidad a las operaciones de tráfico aéreo.

FRANCIA

Pedido de 20 «Caravelle» para la T. W. A.

Veinte «Caravelle» han sido encargados a Sud-Aviation por la compañía de Aviación Norteamericana Transworld-Airlines (T. W. A.).

El precio de compra de estos aviones es de cerca de 100 millones de dólares y, además, Sud-Aviation ha concedido a la compañía una opción de compra de otros 15 «Caravelle».

Los aviones franceses son de un tipo mejorado del modelo 10-A, que lleva el nombre de «Nouvelle Caravelle». Están equipados con reactores «Aftan», construídos por la compañía norteamericana «General Electric», que le dan una mayor velocidad de crucero—885 kilómetros (550) por hora—y una autonomía más grande de vuelo. Será la primera vez que

los «Caravelle» estarán equipados con estos reactores.

Los primeros aviones serán entregados a la T. W. A. en enero de 1963.

El «Nouvelle Caravelle» podrá transportar a 68 pasajeros en primera clase u 85 en clase turista.

Gracias al «Caravelle», que puede utilizar pistas de 1.500 metros (5.000 pies) la T. W. A. estará en condiciones de servir mayor número de ciudades norteamericanas.

INGLATERRA

Los aviones «Comet», de la B. E. A.

La revista de la B. E. A. correspondiente a octubre de 1961 publica una declaración del Presidente acerca de las diversas aeronaves de la Corporación. De ésta se han sacado textualmente los siguientse datos sobre el Comet:

«El Comet 4B ha hecho una gran contribución al rendimiento total de la B. E. A. este verano, especialmente ahora que ya se han recibido los 14 aviones. Los Comet proporcionaron el 28 por 100 de nuestra capacidad total en el mes de agosto. Los primeros de nuestros Comet llevan ya en servicio dieciocho meses. Durante este período, una flota media de 7 aviones en servicio ha volado 14,5 millones de kilómetros en veinticinco mil horas. Los Comet han transportado unas 600.000 personas, con un total de alrededor de 720 millones de kilómetros/pasajero y con un factor de carga promedio del 60 por 100. Cubren ahora todos los servicios de la B. E. A. del Mediterráneo Oriental, así como los que se efectúan en nombre de Cyprus Airways. Los Comet de la B. E. A. también vuelan a Escandinavia, Suiza, Frankfurt, Dusseldorf, Niza, Lisboa, Varsovia, Moscú y Malta. Esto constituye una impresionante red de aviones a reacción de corta distancia que, respaldada por nuestras flotas de aparatos de turbo-hélice Vanguard y Viscount, mantendrá a la B. E. A. a la vanguardia del transporte aéreo europeo hasta que entre en servicio, en 1964, nuestra nueva aeronave especial a reacción para corta distancia: el Trident.

INTERNACIONAL

Clausura de la Conferencia Regional del Atlántico Septentional de la O. A. C. I.

La Conferencia Regional de Navegación Aérea del Atlántico Septentrional, organizada por la Organización de Aviación Civil Internacional, ha terminado sus trabajos en París



Aspecto interior del B. A. C. One-Eleven en el que puede apreciarse la distribución de la cabina de pasajeros.

con la preparación de un nuevo plan para los numerosos servicios e instalaciones de navegación aérea necesarios para la seguridad y regularidad de los vuelos. La región considerada se extiende desde la zona subtropical hasta el Polo Norte y desde Europa central hasta el interior del continente norteamericano. El tránsito aéreo regional representa una cuarta parte del mundial.

La Conferencia adoptó medidas para resolver los problemas que plantea la congestión del tráfico en esta región y para que las empresas de transporte aéreo puedan organizar ampliamente sus itinerarios y horarios de acuerdo con sus intereses y, al mismo tiempo, operar en condiciones de seguridad. También aprobó la puesta en práctica, siempre que sea necesario, de un procedimiento utilizado últimamente en Canadá, consistente en dirigir el tránsito hacia determinados sectores del espacio aéreo a fin de que los varios niveles de vuelo puedan utilizarse en dirección única. En tal caso, la separación longitudinal entre aeronaves que vuelen al mismo nivel y dentro del mismo pasillo aéreo puede reducirse de veinte a treinta minutos de vuelo; pero las distancias verticales y laterales se mantendrán a 2.000 pies (600 metros) y 120 millas, respectivamente.

También se redujo el número de puestos de control de tránsito del Atlántico.

En opinión de la Conferencia pueden satisfacerse las necesidades actuales sustituyendo el equipo LORAN (navegación a larga distancia), ya anticuado, de la estación de Frederiksdal (Groenlandia) por un nuevo transmisor de 160 Kw., en lugar de un transmisor de 1.000 kilowatios, como se había propuesto.

El cable submarino que unirá Escocia con el Canadá, pasando por Islandia y Groenlandia, y que quedará definitivamente instalado a finales de 1962 gracias a los acuerdos financieros concertados entre los Estados de la costa atlántica, fue objeto de especial atención.

Se ha preparado también un nuevo plan para la organización de servicios de búsqueda y salvamento y se establecieron los objetivos técnicos que deben alcanzarse a largo plazo, entre los que cabe señalar la unificación de las zonas sometidas al control de tránsito aéreo y la automatización de los servicios de navegación aérea.



Maqueta del avión comercial B. A. C. One-Eleven, que sucederá al "Viscount" en las líneas aéreas británicas. El One-Eleven tiene capacidad para 69 pasajeros, y estará propulsado por dos reactores Rolls Royce Spey.



LA BOMBA DE NEUTRONES

Por CAMILLE ROUGERON.
(De *Forces Aériennes Françaises.*)

"Dominar la energía procedente de la fusión nuclear de manera que produzca, en lugar de la onda explosiva y del calor, un flujo de neutrones"; tal era la definición de este arma que daba el senador Thomas J. Dodd en un discurso el 12 de mayo de 1960. Los daños materiales desaparecerían con la onda explosiva y el calor. Sólo subsistiría, ampliado, el efecto de destrucción sobre los seres vivos, mucho más sensibles a los neutrones que la materia bruta.

Las discusiones sobre la bomba de neutrones que tienen lugar desde hace varios meses en Wáshington, en los medios científicos, en las comisiones del Congreso y en el seno de la Administración, recuerdan las que precedieron, durante el invierno 1949-1950, a la adopción de un programa de bombas termonucleares.

Los mismos protagonistas, el doctor Edward Teller a la cabeza, afirman que la realización es fácil y que introduciría en el arsenal de las armas nucleares una novedad con el mismo interés que tuvo la sustitución de la bomba A por la bomba H. Añaden que sería más peligroso dejar la iniciativa a la URSS, pues de todas las armas que puede estudiar en secreto con pruebas subterráneas,

la bomba de neutrones es la menos detectable. Al igual que en 1949, los adversarios del doctor Teller ponen en duda el principio mismo de la nueva arma, así como su interés militar para el caso en que sus dudas estuviesen mal fundadas; le acusan, sobre todo, de querer torpedear con este rodeo el acuerdo sobre el cese de las explosiones experimentales, que se discute desde hace tres años en Ginebra

Cogidos entre las dos tesis, las comisiones del Congreso, ante las cuales se multiplican los testimonios contradictorios, y el Presidente Kennedy, a quien se invita a cortar por lo sano, no tienen una tarea fácil.

Razones teóricas difícilmente discutibles, que explican el escepticismo de los adversarios del doctor Teller, se oponen a la realización integral, o incluso aproximada, de una bomba que responda al programa que acabamos de definir. Después de una explosión nuclear, el fenómeno primitivo es precisamente la emisión de partículas, neutrones u otras, de gran energía; la temperatura que produce secundariamente la bola de fuego y la onda de choque, no es más que otro nombre dado a esta energía. Si se consiguiese un explosivo que fuese un concentrado de neutrones en estado puro y pudiese imprimírseles bruscamente la velocidad necesaria para la destrucción de personal a gran distancia, el choque de los neutrones con los núcleos de oxígeno y de hidrógeno en el aire, en las proximidades inmediatas de la reacción, produciría igualmente la misma bola de fuego y la misma onda de choque que la explosión atómica o termonuclear. Pero, como vamos a ver, el efecto de la bomba de neutrones no supone las exigencias enumeradas por el senador Dodd.

El neutrón, proyectil desconocido.

Desde hace más de tres años, el secreto cubre en Estados Unidos las discusiones científicas, parlamentarias y administrativas en torno a la bomba de neutrones. Pero los elementos básicos se encuentran, como siempre, en los voluminosos documentos oficiales americanos anteriores a estas discusiones, de los que no podía preverse, cuando se publicaron, el uso que se haría de ellos.

Las dos radiaciones de efectos aproximados emitidas por una explosión nuclear, rayos gama y neutrones, parece, por la experiencia de Hiroshima y de Nagasaki, así como por las numerosas pruebas que siguieron, que debieron haber sido clasificadas por su orden de importancia. Así es como se explica el primer lugar dado a los rayos gama, al ejemplo del reglamento americano del que se derivan los otros, y el poco interés prestado a los neutrones hasta ahora.

El reglamento francés (1) rehusa interesarse por este pariente pobre: "La acción de las radiaciones neutrónicas no parecen tener significación militar más que en casos muy excepcionales y, por tanto, no se comentarán en la presente instrucción."

Con mayor locuacidad, el reglamento americano, en su primera edición, da la razón de este ostracismo. La dosis semi-letal, fijada en la época en 400 roentgens (50 % de muertos), no es alcanzada, con el efecto de la radiación neutrónica de la bomba de 20 kilotones, más que a la distancia de 720 metros, mientras que la radiación gama se extiende hasta 1.280 metros. Como en este intervalo de 720 a 1.280 metros la intensidad de la radiación neutrónica, de acuerdo con la ley del cuadrado de las distancias y la absorción exponencial, se reduce en la proporción de aproximadamente 100 a 1, no vale la pena ocuparse: "Llegamos a la conclusión (2) de que los neutrones de la bomba atómica no representan normalmente un peligro suplementario."

Incluso limitándose a la bomba atómica, ni este razonamiento ni estas conclusiones nos han parecido nunca válidas

La segunda edición del reglamento americano (3) y algunas de sus precisiones sobre la emisión neutrónica de la explosión termonuclear, daban varios argumentos suplementarios que oponerles. La fusión del uranio y del plutonio es la emisión de 2 a 3 neutrones por un núcleo de masa 235 a 239, o sea, aproximadamente, un 1 % de la masa que entra en reacción; la fusión del deuterio y del tritio representan reacciones variadas en las que la quinta, la cuarta e incluso la ter-

---

1. Instrucción provisional de 24 de agosto de 1953 sobre la detección y evaluación de los peligros radiactivos. (Art. 61.)

2. «Los efectos de las armas atómicas.»

3. «Los efectos de las armas nucleares.»

cera parte de la masa inicial, aparece bajo la forma de neutrones.

Por otra parte, la clasificación entre rayos gama y neutrones descuidaba totalmente la corrección de altitud. Al igual que el reglamento de 1950 valoraba la absorción calorífica en la atmósfera cercana al suelo y deducía la superioridad, a gran distancia, del efecto de la onda explosiva sobre el efecto térmico, también el de 1957 establecía en la proximidad del suelo sus leyes comparadas de absorción de los rayos gama y de los neutrones, y llegaba a la conclusión del papel secundario de estos últimos, fuera de la proximidad inmediata de la explosión. A gran altitud, en un aire de débil densidad y de escaso contenido de vapor de agua, un cálculo rectificado vuelve a la inversa, actualmente, el papel respectivo del efecto de la onda explosiva y del efecto térmico; justifica la explosión alta. A la misma altitud, tras una comparación donde la diferencia de las leyes de absorción es el factor esencial, la clasificación de las radiaciones se invierte por la misma razón y da a los neutrones el primer puesto como arma de DCA, muy por delante de los rayos gama y más aún que el efecto térmico o el efecto de la onda explosiva.

Creemos haber sido los primeros, en un estudio en 1957 (4), en llamar la atención sobre la importancia de estas correcciones y a presentar la bomba termonuclear como arma de destrucción masiva de las tripulaciones de aviones. "Explosiones de algunos megatones a una altitud de unos 40.000 a 50.000 metros—escribíamos como conclusión del artículo—infligirían, no sólo la dosis semi-letal, sino la dosis letal, matando a la totalidad de las tripulaciones que navegasen entre 25.000 a 30.000 metros, en una zona de un centenar de kilómetros de diámetro. Pero no tendrían ningún efecto nocivo, incluso en la vertical, sobre las personas en tierra ni sobre las tripulaciones de los aviones en vuelo rasante."

La detección de una serie de explosiones soviéticas a gran altura, a principios de 1958, incitó a la Comisión de Energía Atómica americana a efectuar pruebas del mismo género. Llevadas a cabo en agosto de 1958 en el Pacífico, cerca de la isla Johnston, hasta una altitud de 160.000 metros, sus conclusiones siguen siendo secretas. Sin embargo, algunas se han filtrado, revelando la recepción de una dosis letal de radiaciones hasta una distancia de "varios centenares de millas" (5).

Desde entonces se ha descubierto que la radiación es el arma más eficaz, no sólo contra las futuras tripulaciones de vehículos espaciales, sino también contra el material electrónico de los satélites no pilotados. Es así que, según las pruebas de la General Electric Co. (6), se provocan averías permanentes en los transistores, en el espacio, por efecto de los rayos gama a 6,4 km. de una explosión termonuclear de un megatón, y a 29 km. por su emisión de neutrones. Los efectos transitorios sobre el funcionamiento de los circuitos se extienden mucho más lejos, hasta unos 160 km. En esta ocasión, los rayos gama superan a los neutrones, lo que no contradice, sin embargo, la conclusión sobre la clasificación precedente neutrones-rayos gama. El personal (como los transistores, por sus averías permanentes) es sensible a la dosis total de las radiaciones, mientras que el efecto transitorio sobre los circuitos depende de la dosis instantánea; ahora bien, la emisión de los rayos gama "vivos" no dura más que una fracción de microsegundo, mientras que la emisión de neutrones, retrasada por los choques contra los residuos de la bomba, se extiende, al menos, sobre milisegundos.

Se ha llegado a las mismas conclusiones en el estudio de los ingenios antisatélites llevado a cabo en común por la S. E. R. B. (Sociedad para el estudio y la realización de ingenios balísticos) y la Hawker-Siddeley (7).

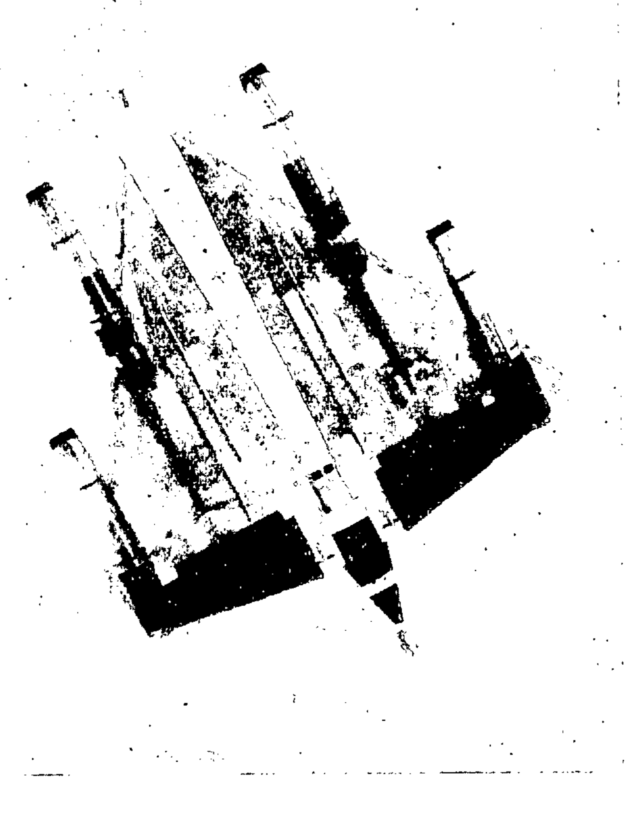
Los primeros debates en torno a la bomba de neutrones se remontan a ese mismo año de 1958. La Subcomisión militar del Comité mixto de Energía Atómica del Congreso convocó entonces a tres miembros del Laboratorio de Radiaciones de Livermore; el doctor Ernest O. Lawrence, su director, después

4. «El avión de apoyo táctico y la amenaza de los neutrones.» (*L'Air*, noviembre 1957.)

5. «*Aviation Week*», de 19 de enero de 1959.

6. «Posibilidad de que la radiación de una explosión nuclear afecte al equipo electrónico.» Informe presentado el 11 de agosto de 1960 por W. R. Langdon, de la G. E., al Congreso de San Diego, del American Institute of Electrical Engineers.

7. «La industria y el espacio», págs. 55 y siguientes.



fallecido; el Dr. Mark M. Mills, que resultó muerto como consecuencia de un accidente de helicóptero en los campos de experiencias del Pacífico, y el Dr. Edward Teller. Expusieron sus ideas sobre la realización, relativamente fácil, de una pequeña bomba termonuclear "limpia", es decir, sin lluvia radiactiva, y sobre las aplicaciones posibles de lo que en la actualidad se denomina bomba de neutrones. La declaración interesó lo suficientemente a la Subcomisión como para que ésta pidiera su opinión al Presidente Eisenhower. Los Estados Unidos, empeñados entonces en las conversaciones preliminares de la Conferencia de Ginebra, se apresuraron a reconocer la posibilidad técnica de un acuerdo sobre el cese de las explosiones experimentales. El momento no era el oportuno para anunciar nuevas pruebas de armas más eficaces. Prudente, el Presidente dió una gran publicidad a las esperanzas referentes a la bomba "limpia", pero se guardó mucho de añadir que a falta de radiactividad "diferida", la de la lluvia, las radiaciones "inmediatas", las de los neutrones después de la explosión, iban a poder destruir al personal sin daño para el material.

Los debates se han reanudado, en la primavera de 1961, en el seno del Comité Mixto de la Energía Atómica del Congreso. Su presidente, Chet Holifield, así como el senador Henry M. Jackson, presidente de la Subcomisión Militar, han confirmado que con nuevas pruebas se podría poner a punto armas tan revolucionarias como lo era la bomba H en la época de la bomba A; rehusaron precisar la naturaleza de las mismas. El senador Thomas J. Dodd, que no forma parte del Comité y no está dentro del secreto, afirma de nuevo que se trata de la bomba de neutrones, "arma táctica infinitamente más eficaz que todas las armas actualmente en servicio".

Producción y absorción.

La construcción y el empleo de la bomba de neutrones presentan un doble problema: la producción de neutrones y su transmisión hasta el objetivo.

¿Por qué es una bomba "limpia" la bomba de neutrones? Hemos dado sumariamente la explicación al precisar el rendimiento comparado en neutrones de una explosión atómica, 1 %, aproximadamente, de su peso, y el de una explosión termonuclear, del orden del 25 %. La explosión de una bomba "limpia" es esencialmente una reacción de fusión sin residuos radiactivos, mientras que la bomba "sucia" pide su energía de una reacción de fisión que deja estroncio 90, iodo 131 y decenas de otros elementos nocivos. La explosión termonuclear es, por excelencia, la fábrica de neutrones; producirá muchos más si se consigue cebarla con una carga pequeña de producto fisionable, resultando la explosión más limpia y acentuándose la diferencia relativa por las pequeñas cargas.

En esta comparación con cifras se impone una primera corrección, que atenúa la diferencia entre los dos tipos de explosiones. El cálculo no debe ser hecho, en porcentaje, a partir de un mismo peso de los materiales que entren en reacción, sino a partir de la misma energía. Con el mismo peso de los materiales, la fusión desprende tres o cuatro veces más energía que la fisión; mientras que como productora de neutrones, el rendimiento de la primera no sería más que seis a ocho veces mayor que el de la segunda.

Una segunda corrección actúa en sentido inverso. Los únicos neutrones interesantes de una bomba de neutrones son aquellos que

consigan salir de los residuos volatilizados de los materiales activos y de la cubierta.

De acuerdo con el reglamento americano de 1957, la relación entre la emisión de rayos gama y la potencia no depende nada del tipo de bomba. Por el contrario, insiste en la extrema variabilidad de la emisión neutrónica. En la reacción de fisión, la energía se produce en cerca del 95 % bajo la forma de energía cinética de los grandes fragmentos de fisión, frenados muy rápidamente al contacto de los residuos y del aire ambiente; una débil parte, solamente el 3 %, es obtenida por los neutrones. Por el contrario, la energía desprendida en el curso de la reacción por fusión aparece principalmente en forma de energía cinética de los neutrones.

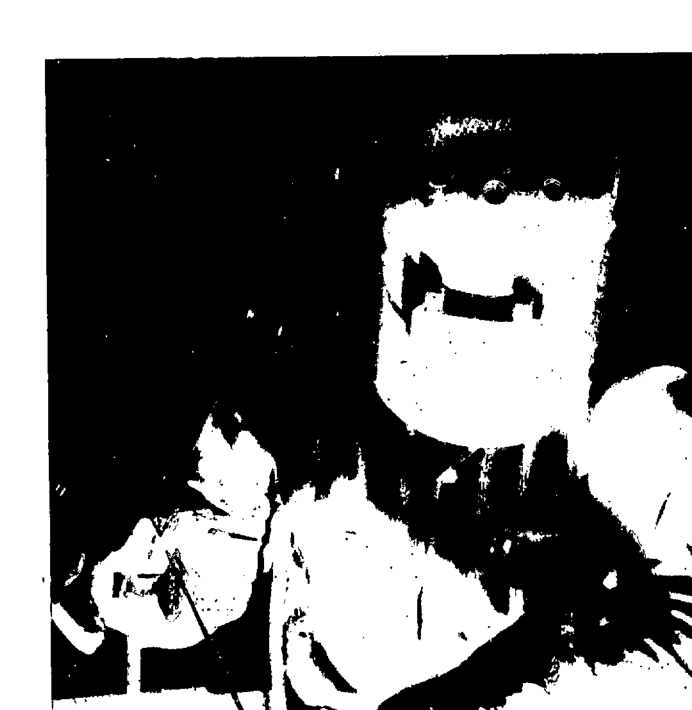
La absorción de esta energía por los materiales volatilizados de la carga y de su cubierta sigue también unas leyes muy diferentes. El reglamento americano de 1950, que no trataba más que de explosiones atómicas, valoraba en el 99 % la absorción, por estos residuos, de la energía de los neutrones al salir de los núcleos que sufrían la fisión. El reglamento de 1957 es mudo sobre esta absorción en los materiales de una bomba de fusión. Sin embargo, lo que sabemos de los tipos de bombas atómicas cuyo funcionamiento es provocado por "implosión", es decir, colocando la materia fisionable en el centro de una carga explosiva química que la comprime y la lleva al estado crítico, deja suponer que los residuos susceptibles de absorber los neutrones sobrepasan en importancia a los de una bomba de fusión, cebada en el interior o lateralmente, sobre todo cuando su potencia es elevada respecto de la del cebo.

Sea lo que fuere, el reglamento de 1957 resume en un solo dato la diferencia entre la bomba atómica y la bomba termonuclear, agrupando la producción de neutrones, su energía y su absorción, en el interior de los materiales de la bomba; la segunda emite alrededor de veinticinco veces más que la primera.

Las leyes de la absorción de radiaciones por el aire gobiernan, en realidad, todo el problema de la bomba de neutrones. Afortunadamente, son mucho mejor conocidas que las de su absorción a través de los materiales mal definidos de un cebo, de una carga y de un cuerpo de bomba.

El efecto de los rayos gama y de los neutrones se atenúa con la distancia, siguiendo las mismas leyes que el de las radiaciones caloríficas. Al principio disminuye, en razón inversa del cuadrado de las distancias, porque las radiaciones se esparcen sobre una superficie mayor. Disminuye también, siguiendo una ley exponencial, por absorción de las radiaciones en el medio que atraviesan. Sin importancia para las radiaciones caloríficas en una distancia del orden del kilómetro con tiempo claro, e incluso demasiado débil en el límite de la zona incendiada de Hiroshima, esta absorción desempeña el papel esencial para los rayos gama y los neutrones, y mucho más aún para éstos que para aquéllos.

A 1.000 metros, por ejemplo, se recibe por unidad de superficie expuesta a los rayos caloríficos, cuatro veces menos calor que a 500 metros; todo como si la absorción fuese nula. Pero se recibe veinte veces menos rayos gama y treinta y cinco veces menos neutrones. Por ello, con tiempo claro al menos, se puede esperar provocar un incendio hasta a algunas decenas de kilómetros elevando la potencia de una explosión en los límites aceptables, mientras que para infligir a 2.000 metros la dosis semi-letal de rayos gama es necesaria una explosión de unos 40 megatones, y de más de 400 megatones con neutrones, incluso si se recurre a esa fuente de rendimiento particularmente elevado que es la gran explosión termonuclear.



La misma ley interviene, en sentido inverso, cuando se reduce la distancia. A 1.000 metros se necesitaría una bomba termonuclear de 9 kilómetros para infligir la dosis semi-letal si sólo se tratase de sus rayos gama, mientras que bastaría una bomba de 5,5 kilotones si se recurriera a los neutrones. La diferencia se amplía a débil distancia. A 250 metros, la misma dosis semi-letal, que sigue exigiendo 0,1 kilotón con los rayos gama, no exige más que la insignificante potencia de 0,02 kilotones con los neutrones. A esta distancia, ni el efecto térmico ni el de la onda explosiva producen daños apreciables.

La bomba de neutrones tropezará, por tanto, siempre con esta enorme absorción por el aire, que prohibe de manera absoluta su acción a gran distancia. Ningún perfeccionamiento de la enorme bomba termonuclear eliminará este obstáculo. Aun multiplicando por 100 en lugar de 25, con relación a la bomba atómica, la emisión neutrónica de una bomba de algunas decenas de megatones, lo que es propiamente inconcebible, sólo se ganaría, como máximo, de 200 a 300 metros de alcance en las proximidades de los 2.000, cuando nada resistiría a semejante distancia a su efecto de onda explosiva o a su efecto térmico. Para obtener en el suelo la dosis semi-letal con una bomba de 0,04 kilotón (40 toneladas), que es el orden de magnitud del límite inferior de las potencias experimentadas en los Estados Unidos, la explosión debería producirse a unos 400 metros de altitud. En el punto cero el efecto incendiario no alcanzaría la quinta parte del que reclaman los materiales más inflamables; el efecto de la onda expansiva sería ligeramente inferior al que el reglamento americano estima necesario para la rotura de vidrios. El programa enunciado por el senador Dodd es, por tanto, realizable, con la simple reducción de las potencias sin el trastorno de las condiciones actuales de una emisión neutrónica.

Tales son las posibilidades, así como los límites, de la serie de pruebas a emprender para la puesta a punto de la bomba de neutrones.

El problema económico.

Admitiendo que, técnicamente, se pueda reducir a este grado la potencia, el cebo atómico y la carga de explosivo termonuclear, el problema de la bomba de neutrones debe ser examinado desde el punto de vista económico.

La explosión termonuclear goza de una propiedad excepcional, tanto en las aplicaciones civiles como militares; su coste es, en gran medida, independiente de su potencia. Se explica por el elevado precio del plutonio o del uranio 235, frente al hidruro de litio utilizado por la reacción de fusión, y sobre todo, del uranio natural ó 238 empleado como tercera fase de una bomba de fisión-fusión-fisión. Sin precisar la naturaleza de las cargas, los documentos oficiales de la Comisión de Energía Atómica revelan un precio que no variaría más que de 900.000 a 1 millón de dólares cuando la potencia pasa de algunos centenares de kilotones, para las más pequeñas de las que se proyectan aplicaciones pacíficas, a varios megatones para las más grandes.

Ciertamente, la reducción de las potencias unitarias mejora el rendimiento de la bomba de neutrones, si se le relaciona con la potencia total exigida para poner fuera de combate al personal. La carrera de la potencia de las cargas y de los ingenios se presta a la misma objeción cuando enfocamos el material; la extensión de la zona destruída crece con menos rapidez que la potencia. Pero la economía de una destrucción no tiene ninguna relación con esta definición técnica del rendimiento, cuando el precio de una carga es notablemente independiente de su potencia.

En las condiciones actuales del cebado de las explosiones termonucleares, si no se persigue más que la economía, las aplicaciones tácticas de la bomba de neutrones tienen aun menos interés que las de las cargas de algunos kilotones de los primeros proyectiles atómicos disparados por morteros de 280 milímetros, con los que se pretendiese alcanzar un punto preciso particularmente sensible: un batallón en su desplazamiento o un cuartel general. Y de recurrir a una explosión nuclear, ¿por qué no emplear desde el principio la carga de varios megatones, que no es, ni mucho más pesada ni mucho más costosa? En el caso de que la información sobre el batallón o sobre el cuartel general resultase errónea o tardía, siempre estaría en condi-

ciones de corregirla destruyendo toda la división.

Al poner al personal fuera de combate en un radio de 250 metros con una carga de 20 toneladas, el rendimiento de la bomba de neutrones, con relación a su potencia, es 400 veces más elevado que el de la bomba de 20 megatones, que destruiría por onda expansiva o incendio en un radio de 12.500 metros al personal y al material que lo equipa. ¿Pero quién aceptará esta ganancia en rendimiento si se necesitan 2.500 bombas de neutrones para reemplazar una bomba grande?

El empleo generalizado de la bomba de neutrones, como arma táctica, no podrá justificarse, por lo tanto, más que si se reduce en una proporción enorme el coste unitario de las cargas. El camino que se sigue deja pocas esperanzas. El cebado atómico alcanza todas las potencias deseadas en el sentido de la reducción, hasta la simple volatilización o incluso a la fragmentación de la masa crítica de plutonio o de uranio 235. Pero el rendimiento de la explosión varía en el mismo sentido que esta potencia, que se obtiene de una fracción cada vez más débil de una masa crítica constante, cuyo resto es malgastado. La reducción de la masa crítica por "implosión", al ser colocada en el centro de una carga de explosivo químico una masa sub-crítica a la presión atmosférica, que se convierte en crítica bajo presiones millares de veces superiores desarrolladas por esta explosión inicial, ha dado de sí ya todo lo que de ella se podía esperar. Un cálculo elemental sobre la relación entre la densidad alcanzada por compresión y masa crítica limita su reducción, por este procedimiento, a cifras del orden de la mitad o de la cuarta parte: prohibe absolutamente alcanzar la décima parte.

Creemos que la única esperanza de una producción económica de la bomba de neutrones reside en una disminución del precio de las materias fisionables, que podría superar con mucho la reducción de las masas críticas. Hemos indicado en esta misma revista (8) las perspectivas abiertas por la explosión termonuclear subterránea, que libraría el plutonio o el uranio 233 como subproductos de la energía que libera a un precio del mismo orden que el del uranio o torio naturales.

Las aplicaciones tácticas.

Las aplicaciones estratégicas de la bomba de neutrones, por ejemplo las que algunas veces se han sugerido como el ataque de una zona industrial parecida al Ruhr, donde se hallarían los inmuebles y maquinaria intactos, dispuestos para acoger los excedentes de mano de obra soviética o china después de sepultar los cadáveres, son del dominio de la fantasía. Las únicas aplicaciones nos parecen ser de orden táctico.

En la guerra terrestre, la bomba de neutrones condena por completo la fortificación enterrada. El espesor que el pozo de tirador o la trinchera interpone entre la explosión y el personal no es suficiente para su protección, ya que el trayecto seguido por los neutrones no es rectilíneo. La bomba de neutrones condena asimismo al tanque o al vehículo de transporte con orugas; el blindaje no tiene ni el espesor ni el contenido de átomos ligeros exigidos para una protección. La única forma de guerra compatible con la amenaza de los neutrones es la guerra subterránea, que ha dado a los ejércitos chino-coreanos y del Vietnam sus éxitos ofensivos y defensivos. Admitido en fortificación permanente desde hace tres cuartos de siglo, el "desgusanado" de la posición atacada, con un tiro ejecutado en su interior o desde posiciones amigas vecinas, ha conocido más fracasos que éxitos; se basaba en armas muy débiles para conseguir desalojar a un asaltante que se situaba bajo tierra muy rápidamente. Pero a falta de una bomba de neutrones barata, la gran explosión termonuclear, a la altura justa suficiente para que no abra la superficie, hará desalojar tan bien la posición con su bola de fuego como la otra con sus radiaciones.

En la guerra naval, la pretendida protección contra las radiaciones diferidas de la lluvia radiactiva recogida por las superestructuras es tan ineficaz como la de los puentes ligeros, o incluso blindados contra la bomba de neutrones. Pero, ahí también, la explosión de gran potencia que volatilizará el material al mismo tiempo que el personal, será a menudo más económica. A menos que no se desee renovar las hazañas de los caballeros de Pichegru que hicieron prisionera

8. «Explosiones subterráneas, plutonio y armas nucleares.» (Forces Aériennes Françaises. Enero de 1961.)

una flota en los hielos, y encontrar intacto un material para el cual, como en el caso del Ruhr, países con superabundante demografía hubieran preparado las tripulaciones.

La guerra aérea es el dominio de elección de la bomba de neutrones, ya que la absorción de los mismos por el aire, factor principal de atenuación de sus efectos, es proporcional a la densidad. No es necesario alcanzar la del medio donde se desarrollaría la guerra espacial para que las radiaciones y, sobre todo, los neutrones se conviertan en el arma preponderante. Así como para el suelo son necesarias decenas de megatones, para infligir la dosis semi-letal a más de 2.000 metros, el mismo resultado se obtendría con la carga de 20 kilotones a una altura de 15.000 metros y a 5.000 metros de distancia de la explosión; en unos 20.000 metros de altitud, a 7.500 metros de distancia. Como ocurre con el efecto térmico y por las mismas razones, es preferible elevar la altitud de la explosión muy por encima de la de los aviones si se quiere llevar al máximo la extensión de la zona de acción. Los 40.000 ó 50.000 metros de altitud serían muy convenientes para poner fuera de combate, en un radio de cerca de 50.000 metros, a las tripulaciones de los aviones supersónicos con su techo actual, con el que se cuenta precisamente para escapar de los ingenios tierra-aire. La amenaza de una carga termonuclear prohibe tan completamente la guerra aérea a gran altitud como la guerra terrestre de superficie.

* * *

La bomba de neutrones, apreciada en las páginas precedentes con sólo la documentación hecha pública, merece sin duda alguna ser estudiada. La garantía del Dr Teller es suficiente. No podemos ofrecernos muy a menudo el lujo de condenar un arma como "inmoral, muy costosa, de realización incierta, inútilmente devastadora y sin ninguna utilización pacífica", según el juicio dictado por unanimidad con la bomba H el 29 de octubre de 1949 por el Comité Consultivo Científico de la Comisión de Energía Atómica.

Sin duda, los recursos de los defensores de la tradición que se instaura rápidamente en los dominios más nuevos, son ilimitados. Algunos años después de las primeras bombas de neutrones veremos cómo las condenan con los mismos términos que empleó la Instrucción francesa de 25 de enero de 1955 para la protección contra los efectos de las armas atómicas, cuando los representantes de ocho Ministerios y Subsecretarías de Estado interesadas—la Secretaría del Aire no figuraba—se ponían de acuerdo para afirmar que la nueva arma no quitaba ningún valor a su trabajo. Nueve meses después de la explosión de 1 de marzo de 1954 y de las tempestades que ésta levantó en la opinión mundial, esta reunión de especialistas afirmaba que "nada permitía hacer pensar que las medidas de protección previstas contra las explosiones atómicas no serían válidas contra las explosiones termonucleares" y que además su empleo en lugar de la bomba atómica sería "un absurdo despilfarro de energía que una nación, por rica que fuese en ingenios de esta naturaleza, no podría consentir". La bomba H será defendida mañana contra la bomba de neutrones con los mismos argumentos que sirvieron para rechazar los ataques contra la Bomba A.

Sin embargo, nosotros no compartimos la opinión de los más entusiastas propagandistas de la bomba de neutrones sobre la clasificación relativa de estas tres armas. Si la bomba H ha ocupado un lugar del que nada la ha desalojado aún, es porque su desarrollo ha seguido la línea habitual de las potencias crecientes; de algunos kilos de la artillería ligera a las varias decenas de kilos de la artillería pesada, a las varias toneladas de la bomba de avión, a los varios kilotones de la bomba A. Contrariamente a la opinión antes citada, la carrera de la potencia de cargas no es más "absurdo despilfarro de energía" que la utilización para el uso pacífico de esta energía en los países que consumen diez o cien veces más que otros. Despilfarrar es, precisamente, adaptar de forma exacta la potencia de la carga a la naturaleza y a las dimensiones del objetivo; es enfocar la destrucción del conjunto de objetivos adversarios con el mínimo de megatones. Serán necesarios muchos progresos de la bomba de neutrones y más precisamente de la producción de los materiales fisionables indispensables para su fulminante, para que esta bomba satisfaga la primera condición de la economía de las armas de destrucción masiva: la aptitud para el bombardeo de zonas.

Armamento defensivo de los cazas de Centro-Europa

Por IVES TEISSIER
Teniente Coronel.
(De *Forces Aériennes Françaises.*)

El teatro de operaciones Centro-Europa.

Este teatro de operaciones se extiende desde el Mar del Norte hasta los Alpes suizos y austríacos en una faja adosada, al Este, contra el telón de acero.

Su característica principal es su ausencia de profundidad y de retroceso. Más allá de su límite Este se encuentran las repúblicas populares satélites de la U. R. S. S., provistas abundantemente de aeródromos y de bases de lanzamiento.

Esta ausencia de profundidad y de retroceso se ve más agravada en el centro por el saliente de Turingia, desde donde puede desencadenarse un ataque aéreo excesivamente rápido contra la fuerza principal aliada, constituída por el "portaviones atómico del Palatinado".

La amenaza aérea.

El esfuerzo principal de la potencia aérea enemiga tendrá por objetivo, muy probablemente, la destrucción del potencial de ataque nuclear aliado. Los misiles tierra-tierra de gran alcance, así como los bombarderos pesados y medios, serán utilizados contra objetivos dispersos por todo el mundo.

La amenaza aérea que pesará sobre este sector entre 1963 y 1965 comprenderá ingenios tierra-tierra, de alcance medio, en número que aumenta sin cesar, y todavía numerosos aviones pilotados, componiéndose principalmente de bombarderos ligeros, aviones de reconocimiento y cazas.

Se opina, generalmente, que el ataque con misiles precederá inmediatamente a los primeros ataques con aviones pilotados. La primera ola de estos aparatos utilizará probablemente una aproximación a baja altitud para obtener la máxima ventaja de la sorpresa. Pero muy pronto, bombarderos ligeros y cazas atacarán conjuntamente a todas las altitudes, en función del alejamiento de sus objetivos.

Se puede, razonablemente, esperar:

— Ataques a grandes alturas (Mach 1,5).

— Ataques a altitudes medias (Mach 1,2) utilizando al máximo la cobertura de nubes.

— Ataques a baja altura (Mach 0,9 ó 1). Estos útimos dependerán mucho de las condiciones meteorológicas y los cazas no tendrán más que muy poca o ninguna eficacia.

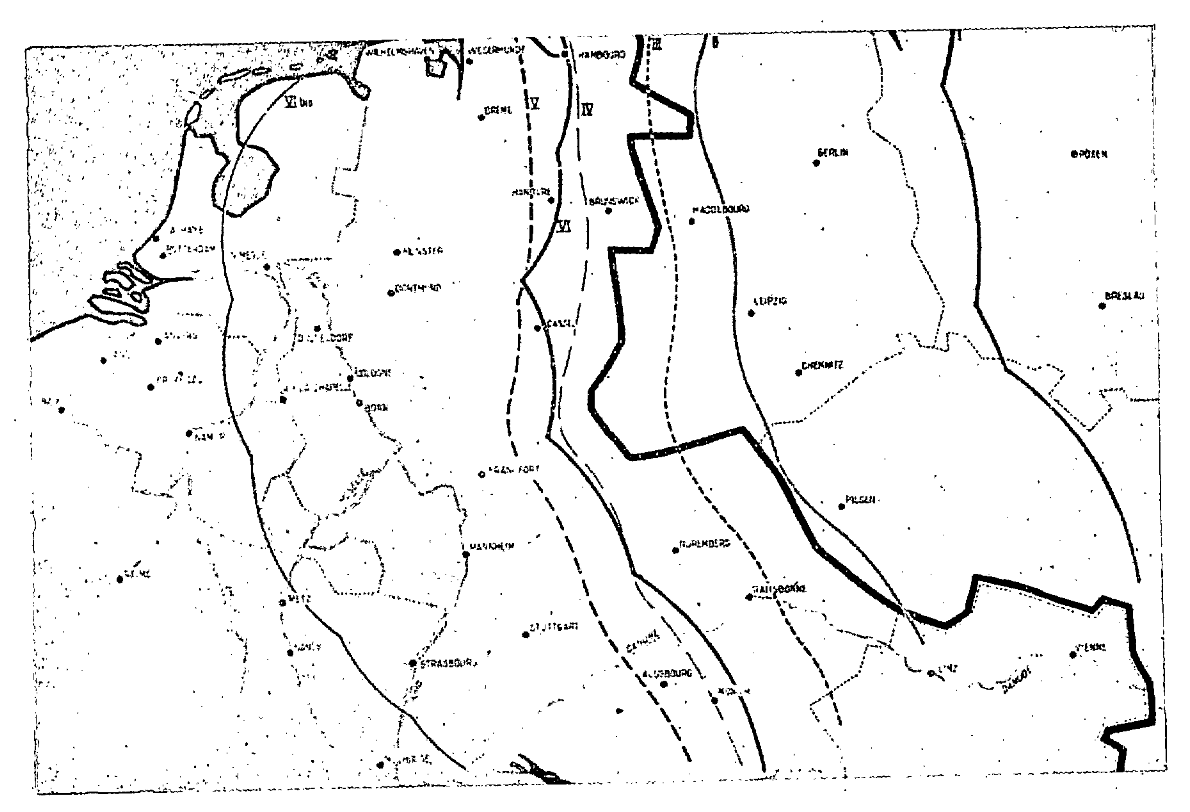
Estos diferentes tipos de ataques por aviones pilotados, y más particularmente los dos primeros, irán con certeza acompañados de una gama extensa de contramedidas electrónicas (C. M. E.). En la medida compatible con su carga útil y el perfil de su misión, cada avión será provisto de "perturbadores", ya sean activos o pasivos. El equipo C. M. E. será relativamente simple y de débil alcance en los cazas y algo más completo y eficaz en los bombarderos ligeros. También, y para dar un mayor peso a las contramedidas electrónicas, hay que contar con que el enemigo equipará un cierto número de aviones de cada categoría exclusivamente como perturbadores de todo género. Estos aviones irán mezclados en las olas de ataque para aumentar su protección.

Los medios de defensa aérea frente a la amenaza.

Puede estimarse razonablemente que a partir de 1963 los medios de defensa aérea de Centro-Europa podrán estar constituídos:

— Por medios electrónicos muy completos para asegurar la vigilancia del espacio aéreo y la conducción de la batalla aérea defensiva.

— Por medios activos de defensa para atacar en vuelo y destruir las fuerzas aéreas enemigas.



Los medios electrónicos estarán agrupados en dos grandes conjuntos:

— El sistema de alerta lejana, cuya misión principal será la de proporcionar informaciones de alerta muy lejana. Comprenderá principalmente instalaciones de radar de gran alcance y de gran altitud, desbordando muy ampliamente por el Este a la República Democrática alemana y a Checoslovaquia.

— El sistema de control y de información, más especialmente encargado de la conducción de la batalla aérea defensiva. Estará compuesto de:

— Radares tridimensionales de potencia muy grande, poseyendo alcances del orden de 200 millas náuticas a 60.000 pies.

— Radares de ondas continuas para asegurar la cobertura baja.

— Calculadores automáticos de gran capacidad ("Strida II, por ejemplo) para asegurar el empleo de todas las armas disponibles y su control hasta el punto de interceptación.

Teniendo en cuenta las características técnicas y de despliegue posibles para estos radares, la línea I del mapa que se acompaña da el límite seguro a partir del cual los aviones enemigos podrán ser descubiertos por el control a altitudes altas y medias.

Los medios activos principales de la defensa comprenderán:

— Ingenios tierra-aire repartidos en una barrera continua, desde el Mar del Norte hasta los Alpes. Las líneas VI y VI bis encuadran su zona de acción.

— Aviones de caza de grandes características (Mach 2), F-104 y "Mirage III", ya sean especializados en la defensa ya sean para misiones tácticas, pero aptos para la defensa.

Estos dos tipos de armas defensivas se completan el uno con el otro:

— La barrera de ingenios está dotada, sin duda alguna, de una eficacia superior; exige una infraestructura mucho menos vulnerable que la necesaria para el avión; su puesta en acción es casi instantánea, y el tiempo de vuelo para realizar la interceptación, incluso a gran altitud, es muy breve.

Por el contrario, dispone de un campo de acción relativamente restringido. A 60.000 pies, contra blancos que vuelen a velocidades de Mach 1,5, no puede contarse con un alcance eficaz superior a 120 kilómetros frente al ataque enemigo y a 60 kilómetros hacia la retaguardia; la barrera de ingenios es casi fija y carente de toda elasticidad de empleo; no puede dar lugar a ninguna maniobra que permita concentraciones masivas en un sector particularmente amenazado.

— El avión de defensa aérea exige muchos menos medios para su puesta en acción, y su eficacia global es, ciertamente, inferior a la de los ingenios tierra-aire. Exige plazos más largos, tanto por su puesta en acción como para realizar la interceptación, sobre todo a muy gran altitud.

Pero por su movilidad casi instantánea, está dotado de una incomparable flexibilidad de empleo, puede ser utilizado tanto para misiones tácticas como para misiones de defensa, y permite, dentro de los límites de su radio de acción, todos los repliegues y las concentraciones útiles para la maniobra. Además, puede por sí solo efectuar misiones de identificación.

Sin embargo, estas armas de defensa, aunque poseen cualidades complementarias, en ausencia de un medio infalible de identificación, por razones evidentes de seguridad, no pueden ser empleadas simultáneamente en una misma zona. A menos que se produzcan progresos imposibles de prever actualmente para identificar aviones con certeza, partiendo de medios electromagnéticos, parece imposible utilizar al mismo tiempo los aviones y los ingenios tierra-aire en la zona de acción de estos últimos. Como en esta zona la eficacia de los ingenios es superior a la de los aviones, es natural que se dé prioridad a los primeros.

Si se quiere obtener todo el beneficio combinado de estas dos armas, hay que encontrar para el avión de defensa una zona de acción contigua, pero distinta de la del ingenio. El beneficio será mayor si los aviones son capaces de interceptar más adelante de la zona de acción de los ingenios tierra-aire en la dirección de donde procede el ataque.

El armamento defensivo de los cazas.

Contra toda aeronave enemiga, incluso volando a muy gran altitud (60.000 pies) y a gran velocidad (Mach 1,5), desde que haya franqueado la línea I del croquis, será posible desencadenar y conducir una intercepción con aviones de defensa. El tiempo de elaboración de estas órdenes por los calculadores electrónicos, de transmisión de las mismas y del despegue del avión será del orden de dos minutos. El avión de defensa, ya sea un "Mirage III" o un F-104, tardará alrededor de seis minutos y medio en alcanzar la altitud de 60.000 pies y habrá recorrido unos 120 kilómetros. Dirigiéndose hacia el atacante, según la situación de los aeródromos de partida posibles, habrá alcanzado al menos la línea IV.

Durante estos 2 + 6,5, es decir, 8 minutos y medio, el avión enemigo habrá recorrido una distancia del orden de 230 kilómetros y habrá llegado a la línea II.

Si el avión de defensa está provisto de un ingenio aire-aire a rumbo de colisión, podrá entonces continuar su ruta hacia el atacante a una velocidad próxima a Mach 2, y la interceptación tendrá lugar sobre la línea III.

Un avión de defensa provisto de un misil aire-aire a rumbo de colisión será, por tanto, capaz de destruir un avión atacante situado dentro de la zona comprendida entre las líneas III y IV. Ahora bien, toda esta zona se encuentra en el exterior y al este de la zona de acción de los ingenios tierra-aire (líneas VI y VI bis).

Una incursión enemiga a gran altitud y gran velocidad será susceptible de ser atacada por los aviones de defensa incluso antes de haber franqueado el telón de acero. El

cálculo muestra, además, que las condiciones de interceptación serán aún más favorables contra blancos que vuelen a altitudes menores y a velocidades más reducidas (25.000 pies, Mach 1,2).

A continuación, los ingenios tierra-aire entrarán en juego, mientras la incursión enemiga esté sobrevolando su zona de acción. Y por último, los aviones de defensa podrán de nuevo atacar a los asaltantes enemigos que hayan logrado pasar, desde que estos últimos hayan franqueado por el Oeste la línea VI bis.

Se habrán realizado, por tanto, las condiciones óptimas del empleo combinado de los medios activos de defensa.

Por el contrario, si el avión de defensa está solamente provisto de un misil aire-aire de persecución que le obligue a colocarse en el sector posterior para poder disparar, teniendo en cuenta las velocidades de trayectoria y los factores de carga límite del avión, el cálculo de trayectorias muestra que la interceptación no podrá tener lugar más que cuando el avión enemigo haya franqueado hacia el Oeste la línea V, línea que se encuentra comprendida enteramente en la zona de acción de los ingenios tierra-aire.

El avión de defensa no podrá entonces más que llevar a cabo interceptaciones de persecución al oeste de la línea VI bis. En estas circunstancias, su eficacia en la defensa será extremadamente reducida.

Si para altitudes más bajas y para velocidades de ataque más débiles, la línea V se desplaza ligeramente hacia el Este, no por eso queda menos en el interior de la zona de acción de los misiles tierra-aire, y el resultado enunciado más arriba sigue siendo válido.

El ingenio aire-aire a rumbo de colisión es, por tanto, un factor esencial para la eficacia operativa del avión de defensa. Además, esta eficacia se ve notablemente incrementada si la capacidad de ataque a rumbo de colisión del ingenio se extiende lo mismo en el plano vertical que en el horizontal y autoriza el tiro con grandes ángulos de situación. A gran altitud, el disparo hacia abajo reduce de forma no despreciable el tiempo de interceptación y permite realizar algunas que sería imposible llevar a cabo sin esta condición. Es el caso, en particular, del ataque de un avión enemigo que posea características de vuelo aproximadas, o incluso ligeramente superiores, a las del avión de defensa. Por lo tanto, no debe descartarse esta eventualidad.

Para que el ingenio aire-aire alcance su blanco, es necesario que pueda estar constantemente en contacto con él Como los atacantes se aprovecharán todo lo posible de la cobertura de las nubes en las misiones correspondientes, es imperativo que la versión del misil empleado sea "todo tiempo". Actualmente, sólo un director automático electromagnético es capaz de proporcionarle esta cualidad. Pero el sistema de armas completo tropezará entonces con las contramedidas electromagnéticas del enemigo. En el sistema de armas, el director automático del ingenio será el más afectado, debido a que estará más cerca de los "perturbadores". Es, por lo tanto, indispensable que pueda acomodarse a la vez a los medios de "perturbación" que lleven los aviones que transporten las bombas y que siga automáticamente a los aviones especializados en la perturbación, que podrían hacerle perder su blanco primitivo.

En este último caso es también necesario que el ingenio pueda soportar factores de carga muy elevados para poder seguir la trayectoria que le conduzca a su nuevo blanco.

Hay que pensar también que en caso de ataque masivo, los medios de defensa estarán saturados y que, en todo momento, cada uno de ellos podrá disponer de varios objetivos posibles, de los cuales varios estarán muy próximos los unos de los otros. Para que el misil aire-aire conserve una buena oportunidad de destruir el objetivo que le sea asignado, es necesario que lo pueda distinguir entre los otros posibles y que esté constantemente en contacto con él. Esta condición exige un excelente poder separador de su director automático.

Por último, para poder aprovechar al máximo la flexibilidad de empleo y las grandes posibilidades de maniobra y de concentración que presenta el avión, en ausencia de una standarización de los cazas de Centro-Europa, sería muy deseable que la standarización pudiera hacerse al menos en el armamento de dos tipos de aviones, el "F-104G" y el "Mirage III". Sería, pues, de interés capital que el misil aire-aire, en rumbo de colisión, pudiera ser disparado indiferentemente por cualquiera de estos dos cazas.

El misil francés aire-aire en rumbo de colisión.

En el cuadro de su sistema de armas de defensa aérea, que comprende un avión pilotado de interceptación—el Mirage IIIC"—, el Ejército del Aire francés ha adoptado el "Matra R-530".

Este ingenio, cuyos estudios y pruebas están muy avanzados, va a entrar próximamente en la fase de producción en serie. Debe ocupar el puesto del "Matra R-511", que ya está en servicio en el "Vautour" y en el "Aquilón".

Responde en todos los puntos a las condiciones citadas anteriormente.

Está animado de una gran velocidad en su trayectoria. La ganancia de velocidad, con respecto al avión lanzador, es muy importante, y este misil puede ser disparado en una amplísima gana de velocidades del caza que lo lleva, hasta la velocidad más elevada de este último. En estas condiciones, el tiempo de trayectoria del "Matra 530" es muy breve para alcances relativamente importantes.

Además puede soportar factores de carga extremadamente elevados. Estos resultados se obtienen por las cualidades aerodinámicas de sus planos cruciformes, en flecha muy acusada, y por las características de su propulsor de pólvora, que comprende dos fases incorporadas: una de aceleración y la otra de crucero.

Este misil se produce en dos versiones:

— Una con director automático electromagnético semipasivo.

— La otra, con director automático infrarrojo pasivo.

Estas dos versiones están equipadas con cabezas giroscópicas, que permiten el tiro en rumbo de colisión. La ley de navegación escogida para este misil es la "navegación proporcional" (la variación angular de la tangente en la trayectoria del misil es proporcional a la variación angular de la línea misil-blanco). El factor de proporcionalidad no está fijado a priori de forma inmutable, pero se adapta a las condiciones de tiro (velocidad del blanco, velocidad del avión que lo dispara, ángulo de presentación, altura de tiro, etc.). En cada uno de los casos su valor óptimo es proporcionado al misil, justo antes del disparo, por un calculador dependiente del radar de a bordo del avión.

El tiro puede hacerse con un ángulo de situación importante, lo que permite, en particular al caza, llevar a efecto su ataque incluso hallándose a una altitud claramente inferior a la de su blanco.

En las dos versiones, la finura de pincel, tanto de la antena electromagnética como del sistema óptico infrarrojo, asegura al misil un excelente poder separador.

La versión electromagnética es rigurosamente "todos sectores" y "todo tiempo". Además, su resistencia a las contramedidas electromagnéticas es muy elevada. Permite, por tanto, el disparo con nubes y en el sector de delante.

La versión "infrarroja", aunque no es "todos sectores", ya que su campo de tiro posee un ángulo muerto en el sector delante del blanco (al menos, en los blancos cuya velocidad no les permite adquirir las temperaturas de revestimiento suficientes), y aun no siendo "todo tiempo", está muy bien adaptada al tiro a muy bajas y muy grandes altitudes, zonas de tiro en las cuales la probabilidad de encontrar nubes es muy pequeña.

Los dos tipos de director automático pueden ser montados indiferentemente en el mismo cuerpo del misil, lo que hace que ambas versiones puedan intercambiarse en el avión portador.

Recientemente se ha efectuado en Estados Unidos un riguroso estudio de la adaptabilidad del "Matra 530" en el "F-104G" con las firmas que construyen este avión y su radar de a bordo. Este estudio ha demostrado que con algunas modificaciones ligeras este misil podría acoplarse al "F-104G", y constituiría para él un excelente armamento defensivo.

* * *

Hay que destacar que aunque este estudio ha sido realizado en el cuadro del teatro "Centro-Europa", que es el que más de cerca nos toca a nosotros los franceses, las conclusiones que de él se sacan son evidentemente válidas para cualquier otro teatro de operaciones en el mundo que presente características análogas o aproximadas, tanto por su falta de profundidad y retroceso como por la amenaza que pueda pesar sobre él.

El Vuelo Espacial del Comandante Titov

(De *Rivista Aeronautica.*)

La Unión Soviética lanzó a las siete (hora italiana) del 6 de agosto de 1961 su segundo cosmonáuta, en órbita en torno a la Tierra, a bordo de una nave espacial llamada "Vostok II". El piloto era un Comandante de veintiséis años: Gherman Stephanovic Titov.

El "Vostok II", con un peso de 4.731 kilogramos (sin incluir el del último cuerpo del cohete portador) ha seguido una órbita inclinada de 64° 45' con respecto al Ecuador, con un apogeo de 257 kilómetros y un perigeo de 178 kilómetros. El período de rotación orbital ha sido de 88,6 minutos.

El objetivo del lanzamiento fué el estudio de los efectos sobre el organismo humano, de un vuelo orbital prolongado y de la posterior vuelta a la Tierra, así como el estudio de la capacidad de trabajo de un hombre en estado de ingravidez prolongado.

A bordo había cuatro emisores, que funcionaban en frecuencia de 15.765, 19.995, 20.006 y 143.625 megaciclos.

A las 8,18 horas del 7 de agosto, después de 25,18 horas del momento de partida, y tras haber recorrido 17 vueltas en torno a la Tierra, el Comandante Titov aterrizó felizmente en una localidad de la Unión Soviética previamente determinada.

Sobre el "Vostok II", el Comandante Titov disponía de aparatos especiales fotográficos para tomar vistas de zonas de la superficie terrestre. La órbita de la nave espacial ha permitido a Titov sobrevolar las ciudades más importantes del mundo, entre las cuales cuentan Roma, Londres, Wáshington, Moscú, Chicago y Berlín.

Resumamos a continuación, brevemente, las distintas fases de este vuelo espacial. Al término de una preparación final, que se prolongó durante unas 6 horas, en el cosmódromo de Bainokur, en Kazakistan (al nordeste del mar de Aral), partió el "Vostok II". El vehículo espacial estaba sujeto sobre un gigantesco portador de dos fases, cuyos motores cohetes estaban en condiciones de desarrollar una potencia de más de 20 millones de caballos. La longitud del "Vostok II" es de unos 11,5 metros, mientras que el diámetro máximo es de 4,57 metros. El proyectil portador era de unos 70 metros de largo, con un diámetro un poco menor de 10 metros.

A las 8,45 del 6 de agosto, Radio Moscú anunció que se había verificado el lanzamiento. Se ha comprobado que dicho anuncio tuvo lugar 105 minutos después del despegue de la superficie terrestre y realizada la primera vuelta orbital.

A las 9,00 tuvo lugar un intercambio de mensajes entre el "Vostok II" y Jruschev. La Agencia Tass, a las 9,15, comunicaba que dadas las señales de la red radiotelemétrica en conexión con el vehículo espacial, las condiciones de salud del Comandante Titov eran óptimas: 88 pulsaciones por minuto; ritmo respiratorio, de 15 a 18 por minuto.

A las 9,48 se inició una tercera vuelta orbital. A las 10,30 el astronáuta tomó su desayuno, suspendiendo durante media hora la conexión por radio. A las 11, la TV. rusa anunció que el Comandante Titov había terminado de comer; la comida consistía en tres platos, todos confeccionados en tubos como de pasta dentífrica, pero de mayores proporciones. Sobre las pantallas soviéticas de conexión directa se vió el rostro de Titov, encerrado en el complicado casco. La expresión era perfectamente normal. Titov hizo saber al centro de control que no pensaba renunciar a una horita de reposo, según estaba previsto en el programa de vuelo.

A las 11,22 tenía lugar el comienzo de la cuarta vuelta. Pocos minutos después Titov comunicaba que, pensándolo bien, a bordo no se estaba mal, que estaba en óptimas condiciones físicas y que la temperatura era de 22° C.

A las 12,50 el "Vostok II" iba a iniciar la cuarta vuelta orbital. La siesta, tras la comida, debía haber terminado, y tras algunos minutos de "ejercicios físicos" el Comandante Titov debía empezar otra vez a trabajar.

A las 13,08—después de seis horas y ocho minutos del despegue de la base de lanzamiento—el vehículo espacial soviético había recorrido 200.400 kilómetros.

A las 14,00, al cabo de 7,00 horas de hallarse Titov en el espacio, el piloto soviético envió el siguiente mensaje: "Un orden perfecto reina a bordo. Estoy estupendamente. El programa establecido para los primeros cinco giros orbitales ha sido llevado a cabo con normalidad."

A las 14,18 comenzaba la sexta vuelta: Gagarin, desde el ingenio Ilyushin 18, que le transportaba de Moscú al Canadá, envió a Titov un telegrama de saludo. A las 15,00 Titov volvió a comer, y se le comunicaba que el Comité Central del Komsomol le había inscrito en su Libro de Oro.

Transcurrida media hora desde la segunda colación, Titov volvía a transmitir: "Presión constante, humedad 70 por 100, temperatura, 20° C. A las 15,42 tenía comienzo la séptima vuelta en órbita. Hacia las 16, la emisora moscovita anunciaba que, en breve, el "Vostok II" sobrevolaría Moscú y que el Comandante Titov habría puesto en acción el sistema de máquinas fotográficas de gran potencia con las cuales habría podido fotografiar a la muchedumbre reunida en la Plaza Roja.

A las 16,35 el Comandante Titov daba las "buenas noches", explicando que pretendía dormir hasta medianoche. Se suspendieron las comunicaciones de radio. A las 17,14 se iniciaba la octava vuelta en torno a la Tierra, mientras Titov se sumergía en un tranquilo sueño. Mientras tanto, el sistema radiotelemétrico automático continuaba transmitiendo a las estaciones de superficie la situación de la astronave y del astronáuta. Durante el sueño las pulsaciones del astronáuta eran de 58 al minuto.

A las 19 la temperatura interna del vehículo espacial descendía a 18°. Antes de dormirse, Titov había puesto el mando de la instalación de acondicionamiento de la cabina en posición de "más fresco". A las 20,10 el "Vostok II" estaba a punto de terminar su novena vuelta orbital en torno a la Tierra, después de haber recorrido 410.000 kilómetros, una distancia superior a la media que separa la Tierra de la Luna. A las 21,38 había dado fin a su décima vuelta orbital, mientras que Titov continuaba durmiendo.

A las 23,30 el corresponsal en Moscú de la agencia de información "France Press" conseguía acercarse al profesor Pkrovski, uno de los más destacados exponentes rusos en el campo misilístico y espacial. Pkrovski declaró: "Titov volverá a la Tierra después de haber recorrido un número de vueltas en torno a ella que podrá ser superior, aunque no inferior, a 17. El "Vostok II", pilotado del mismo modo por Titov, que goza también de toda oportunidad en lo que se refiere a la elección del momento en que aterrizar sobre territorio soviético, tiene a su disposición toda una variante de soluciones para elegir el momento de poner en acción el dispositivo de freno.

Con un ángulo de inclinación de 64° con respecto al Ecuador, el aterrizaje de Titov en territorio ruso debe tener lugar en la zona esteparia." Después de haber manifestado que la nave espacial de Titov, aunque del mismo tipo, indudablemente, no era la misma en que voló Gagarin, en cuanto a lo que se refiere a la diferencia de 6 kilos de peso entre la nave de Gagarin y la de Titov, Pkrovski es de opinión que sea debido a la mayor cantidad de alimentos u otros objetos necesarios para el vuelo de mayor duración de Titov.

A las doce de la noche (las veinticuatro horas) un dispositivo acústico, mandado por radio, interrumpía el sueño de Gherman Titov. Mientras esperaba que Titov se afeitase, radio Moscú difundía las declaraciones que el profesor Boris Klosovsky, miembro de la Academia Soviética de Ciencias Médicas, había hecho a la TASS: "Es posible que en el futuro los médicos manden personas al espacio para curarse de algunas enfermedades y que esto prolongue, sustancialmente, la duración de la vida humana. Después del vuelo, Gagarin se sintió lleno de energía y de fuerza. Cuando la Ciencia y la técnica hayan superado las condiciones creadas por la aceleración del empuje de la gravedad y de la rotación terrestre, será muy probablemente posible aliviar todas las células del cuerpo humano, especialmente las nerviosas, del esfuerzo causado por dichas aceleración y rotación.

A las 0,30 Titov comunicaba que todos los instrumentos del "Vostok II" funcionaban perfectamente y que el vuelo continuaba regularmente. El Comandante especificaba que las condiciones higiénicas de la cabina eran perfectas y se mantenían como estaba previsto. A la 1, el "Vostok II" completaba su duodécima vuelta alrededor de la tierra. Se procedió a un cuidadoso control de todos los aparatos radioeléctricos de comunicación

y no se encontró ningún desperfecto o imperfección.

A las 2,05 las señales del sistema radiotelemétrico automático del organismo de Titov indicaban que las pulsaciones cardíacas del oficial habían bajado de 58 a 53 al minuto.

A las 5,0 faltaban tres horas para el aterrizaje y todo se estaba desarrollando de acuerdo con los cálculos establecidos previamente. A las 5,10, después de otra serie de controles, el Comandante Titov realizaba una abundante colación, seguida de algunos ejercicios físicos. Radio Moscú comunicaba que a bordo del "Vostok II" había, además de Titov, otros organismos vivos.

A las 5,20 la TASS comunicaba que algunos barcos rusos, dotados de aparatos radioeléctricos especiales, se habían trasladado al océano Pacífico para controlar el vuelo del vehículo espacial y captar sus señales.

Exito del vuelo y recibimiento triunfal.

A las 8,18 Titov aterrizaba en la zona de Saratov, al norte de Stalingrado. Apenas se reunió con un grupo de técnicos rusos, el astronáuta rogó que telegrafiaran a Kruschev diciendo que el vuelo del segundo vehículo soviético había terminado según los planes establecidos. Inmediatamente, el primer ministro soviético hacía llegar a Titov un caluroso mensaje de felicitación. Titov, poco después del aterrizaje, montó a bordo de un helicóptero, dirigiéndose hacia un centro médico, donde permaneció durante algunos días sometido a un estrecho control. Al acabar la semana, Titov fué recibido en Moscú de un modo triunfal y; en reconocimiento de la hazaña que le ha llevado a volar más allá de 700.000 kilómetros en las alturas, le ha sido concedida la Orden de Lenin, el título de "Héroe de la Unión Soviética", el de "Piloto Cosmonáuta" y la "Medalla de la Estrella de Oro".

La era de los pioneros ha terminado.

El vuelo espacial empieza con Titov. La órbita recorrida por Gagarin y los lanzamientos de Shepard y de Grisson son ya solamente lejanas etapas iniciales. Por lo demás, nunca en su historia la ciencia y la técnica han tenido puntos definitivos de llegada, y cada meta alcanzada ha sido el punto de partida para nuevas conquistas.

Así ha sido el vuelo de Gagarin que ha abierto el camino que, con justicia, nos ha conmovido y ha conmovido al mundo, pero que era, en la fría realidad técnica, un ensayo general. Un poco al estilo del vuelo de Lindberg sobre el Atlántico en 1927: primero los pioneros, a continuación los vuelos regulares de líneas aéreas.

Poniendo en órbita a Gagarin y haciéndolo volver a la Tierra, los soviets demostraron definitivamente la bondad de sus medios de lanzamiento (los famosos proyectiles de varios cuerpos con empujes del orden de 500/600.000 kilogramos) y el equipo de recuperación de la nave espacial con los correspondientes telemandos a gran distancia.

La cápsula del "Vostok I" estaba dispuesta de modo que proporcionase al astronáuta condiciones de vida tales que salvaguardasen su seguridad, pero Gagarin debía permanecer en vuelo 108 minutos, y el problema de su supervivencia física era eminentemente mecánico, es decir: una protección adecuada de la cápsula contra el rozamiento del aire, que pone incandescente el metal durante la reentrada y descenso a capas más densas de la atmósfera, un eficaz sistema de lanzamiento del astronáuta de la cápsula, y una buena protección para éste en el último recorrido de descenso.

Desde el punto de vista fisiológico, bastaba con asegurar al hombre una pequeña reserva de oxígeno y algún alimento, no existiendo dudas acerca de la resistencia del organismo humano a períodos limitados de ingravidez.

Para Titov, en cambio, una vez segura la eficacia de la parte mecánica, el nuevo problema que había que resolver era esencialmente fisiológico y biológico. Vivir durante veinticinco horas dentro de un vehículo espacial ingrávido; tener, por consiguiente, que comer, con toda probabilidad, sólo alimentos líquidos contenidos en recipientes de los cuales se aspira a través de cánulas de goma, porque los alimentos normales confeccionados habitualmente flotarían en el aire; combatir contra los calambres producidos por permanecer mucho tiempo en posición forzada; satisfacer ciertas exigencias fisiológicas imprescindibles; respirar cómodamente durante muchas horas.

Y, en estas condiciones, tener siempre la mente despejada, conservar las facultades de pensar y razonar. Estos son los problemas que los soviéticos han decidido resolver con Titov. Y todo ha salido bien.

Titov ha probado el funcionamiento de los mandos manuales de la nave espacial y, por lo tanto, ha asumido su pilotaje. Esto quiere decir muchas cosas. Ante todo, que un vehículo de casi 5 toneladas tiene una gama de empleos bastante extensa. Los americanos, al no disponer de proyectiles lo suficientemente potentes, han debido limitar el peso de las cápsulas del proyecto Mercury a dos toneladas: allá dentro es difícil que pueda haber equipos y suministros para vuelos de larga duración. Los rusos, pudiendo utilizar vehículos de gran peso, poseen esta flexibilidad de empleo.

La cápsula de Gagarin debía tener márgenes de capacidad de carga. No sabemos cuáles son esos márgenes y, por tanto, no podemos aventurar previsiones sobre los resultados máximos que se puedan obtener con cápsulas tipo Vostok, pero es bastante probable que puedan llegar a permitir la vida de un hombre en el espacio durante algunos días, o bien transportar dos hombres por un período más breve.

Es difícil pensar que con tales cápsulas se pueda aterrizar en la Luna y regresar, a causa de la cantidad de propelente necesario para el lanzamiento de regreso. Pero estar en órbita durante algunos días en torno a la Tierra es una cosa completamente verosímil. Y si un grupo de hombres, lanzados en más cápsulas, pueden vivir durante algún tiempo al margen del Cosmos, también podrán construir la famosa estación espacial necesaria como trampolín para otras mayores empresas.

Otro hecho muy notable está representado por el pilotaje. Gagarin, en su vuelo en órbita, permaneció pasivo, y cada maniobra necesaria para la reentrada, sobre todo el encendido de los cohetes retropropulsores fué calculada, decidida y controlada desde Tierra. Cuando el americano Shepard realizó su salto balístico, se puso justamente en evidencia que había tenido parte activa, que había pilotado la cápsula. Ahora vemos que Titov tiene la posibilidad de gobernar la cosmonave, si bien no sabemos dentro de qué límites, y el célebre científico Pokrovski afirma que Titov estaba en situación de decidir el momento del descenso...

La cosmonave soviética, por lo tanto, comienza a ser el vehículo espacial habitable y gobernable en el significado común que damos a estas palabras. He aquí la razón por la que nos parece que el vuelo espacial comienza realmente con Gherman Stepanovick Titov.

Hacia la Luna.

El Comandante Titov, inmediatamente después del aterrizaje, declaró a los enviados especiales de "Pravda": "La nave espacial y todas sus instalaciones están dispuestas para un nuevo viaje. Sabía que existe un sentimiento de nostalgia que acompaña al hombre en el momento en que abandona su Patria. Pues bien, ahora sé que existe una sensación parecida también en los límites de la Tierra. No sé qué nombre se le puede dar; de todas maneras, no hay nada más bello que el mundo de nuestra Patria, de la tierra, sobre la cual se puede andar, trabajar, respirar el aire de los campos. Durante el vuelo he visto un Sol extraño, estrellas y colores desconocidos en la Tierra. El espacio cósmico espera su pintor, su poeta y, naturalmente, sus hombres de ciencia especialistas."

Después Titov declaró, que el éxito del "Vostok II" se ha logrado gracias a tres elementos: la perfecta construcción de la nave espacial, su experimentación en tierra, con una ambientación exacta de las condiciones de vuelo, su preparación como piloto de caza, que le había acostumbrado a actuar rápidamente.

El estado de ingravidez le provocó algunas sensaciones desagradables en el aparato auditivo que desaparecieron en cuanto el cosmonáuta se acostumbró a dicho estado.

Titov declaró después: "Durante la décimaséptima vuelta he hecho funcionar los retrocohetes después de haber orientado la nave para la operación de descenso; el sistema de orientación es automático y se ha realizado como en el vuelo de Gagarin. Por lo demás, hubiera podido realizar yo mismo toda la maniobra si hubiese recibido órdenes o me hubiera visto obligado a ello. No he cerrado la ventanilla y, por lo tanto, he sido testigo de un espectáculo insólito: Durante el descenso la luminosidad del aire a aquella altura se desvanecía poco a poco a medida que me acercaba a la Tierra. Después de atravesar los estratos densos de la atmósfera cesó el estado de ingravidez, pero la sensación no fué excesiva. He sentido que, efectivamente, volvía a la normalidad.".

Respecto al aterrizaje, Titov ha suminis-

trado una información interesante. Precisó que, de hecho, los sistemas de aterrizaje están previstos de dos maneras: 1) Con toda la cabina. 2) Con paracaídas, después de haber accionado el lanzamiento automático del asiento del piloto. Titov dijo haber usado el segundo sistema, como Gagarin: A poca distancia de la Tierra el asiento se había disparado y el cosmonáuta descendió con paracaídas, mientras que la nave aterrizaba normalmente cerca de él.



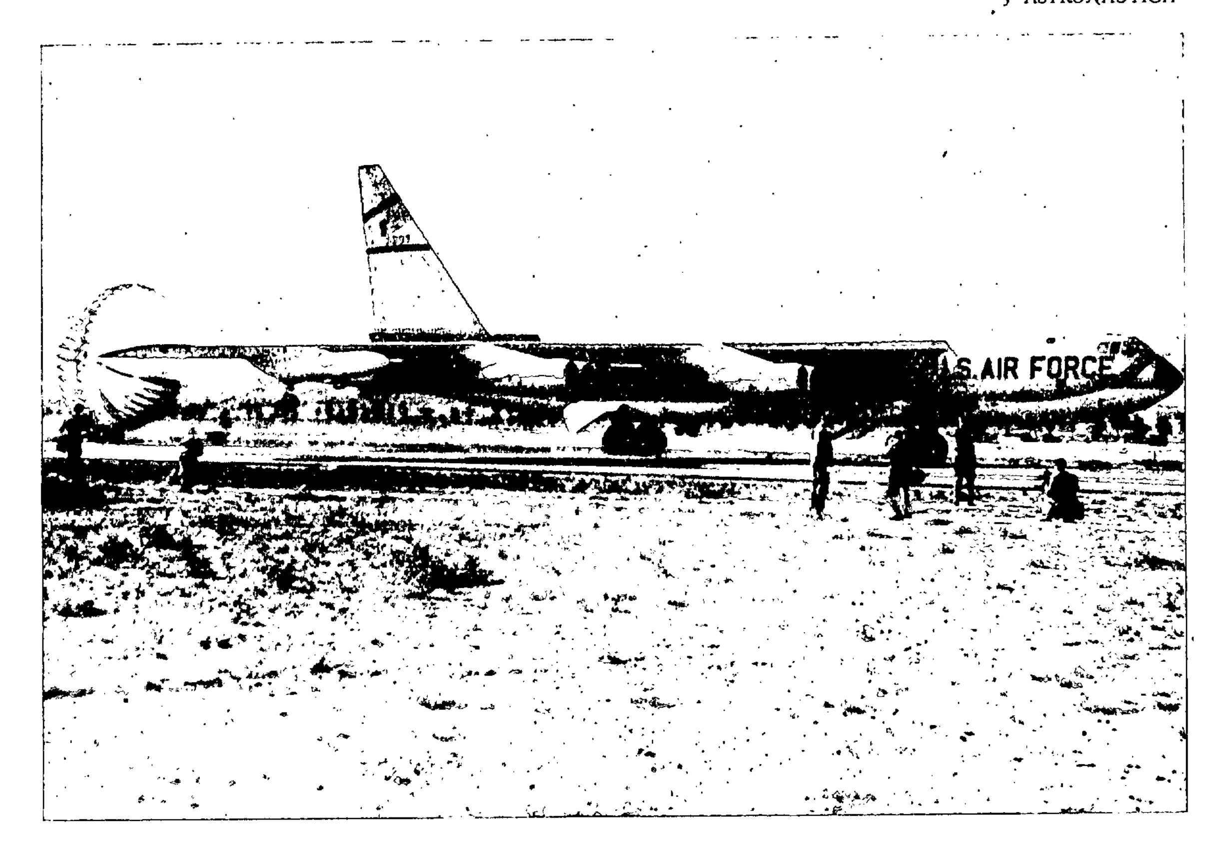
El académico Iasdovski ha declarado, que en la cabina del "Vostok II" todo estaba preparado para un vuelo cósmico del hombre de diez días de duración. Esto hace pensar que en un próximo experimento se superarán con mucho las veinticinco horas transcurridas desde que Titov montó en el aparato hasta que descendió de nuevo a Tierra.

En conjunto, el viaje cósmico de Titov representa otro paso hacia adelante en la conquista del espacio. Establecidas las reacciones del organismo humano durante un prolongado período de tiempo de ingravidez, el próximo experimento debería llevar al hombre en contacto con la misteriosa "faja de Van Allen" para ver si las radiaciones emitidas ejercen efectos perniciosos o si la defensa de la cosmonave es suficiente para detenerlas. Y después el salto hasta la Luna a la velocidad de 11 kilómetros por segundo.

Con respecto a esto, hay que preguntarse si la distancia recorrida por Titov en el Cosmos—igual a un viaje de ida y vuelta a la Luna desde la Tierra—se debe a una simple coincidencia. No lo creemos. El progreso parece que corre parejo a la imaginación más desenfrenada. Ahora las etapas se viven con un ritmo que parece casi ligado al mismo medio que hace de protagonista en todas estas historias: la nave espacial destinada a volar en el Cosmos. Si con la memoria volvemos al pasado, a los primeros tiempos de los vuelos estratosféricos, al entusiasmo por las perritas y los monos, nos parece volver atrás muchos años. En nuestro entusiasmo los escépticos nos rebatían: "No vale la pena celebrar una gran victoria. En los pequeños objetos que giran alrededor de la Tierra hay sólo animales ignorantes, nada más que cobayas silenciosos, de los cuales no podremos aprender ni saber nada. Será necesario que transcurra mucho tiempo antes de que el hombre pueda ocupar el puesto de aquellos monos."

A pocos meses de distancia, el camino que parecía larguísimo ha sido recorrido. Nosotros nos unimos al resto del mundo en la alegría de semejantes conquistas. Ellas ponen al margen de la vida a todos aquellos que por inercia mental o moral no quieren valorarlas en su justa medida. Estos, con escepticismo, dicen: "Ahora, ¿se conoce mejor el hombre a sí mismo?" Sí, se conoce mejor. Serán solamente conocimientos físicos prácticos, pero también éstos se suman a los otros y forman un cuadro más preciso de nuestras posibilidades. Y después, con ironía, añaden: "¿Será ahora mejor el hombre que antes? Sí, porque todos los descubrimientos que aumentan nuestro dominio sobre el espacio y la materia se resuelven en un avance para la humanidad.

Es cierto, de todas maneras, que frente a empresas de este tipo no queda más que expresar la admiración hacia los científicos que las han realizado, y no nos queda más que formular el deseo de que los conquistadores del espacio hagan un buen uso de su éxito, esto es: Sirviéndose de él para el progreso de la humanidad y no para dañarla o destruirla.



EL MANDO AEREO ESTRATEGICO

(De *Air Force Space Digest.*)

Los azarosos días que tenemos inmediatamente delante de nosotros podrán probar la postura disuasoria del Mando Aéreo Estratégico como nada lo ha probado hasta ahora. Afortunadamente para el mundo libre, el SAC, en su décimoquinto aniversario, ha realizado su labor perfectamente. Cuando los diplomáticos norteamericanos se enfrenten con el reto de los días venideros, el Mando Aéreo Estratégico contribuirá de manera notable aportando la fuerza que dará autoridad a sus palabras. El SAC continúa siendo el instrumento militar más potente del mundo y la mejor garantía de que se va a evitar una guerra nuclear en términos honorables.

El SAC, al mando del General Thomas S. Power, es una fuerza más potente que lo era precisamente ahora hace un año. Unas mejoras importantes y sostenidas han reforzado el SAC y con ello la mano del mundo libre.

El SAC es el encargado de descargar más del 90 por 100 de la fuerza ofensiva total del mundo libre, medida en equivalentes de TNT, y, sin embargo, lleva a cabo sus operaciones por todo el mundo a un coste de tan sólo el 20 por 100 del presupuesto anual de defensa norteamericano.

Hoy día el Mando está servido por unas 265.000 personas, que operan desde más de ochenta bases, diseminadas por el globo. El 98 por 100 de estas personas operan directamente o apoyan a las fuerzas de combate. El otro 2 por 100 está destinado a cumplir funciones de inspección o preparación de planes en los Cuarteles Generales del SAC y en las oficinas principales subordinadas a ellos.

La mayor parte del potencial ofensivo del SAC recae en su fuerza, de unos 1.500 bombarderos reactores. El puntal de esta fuerza de bombarderos es el B-52, que puede volar a más de 650 millas por hora a alturas por encima de los 50.000 pies. Varios modelos del B-52 tienen autonomía, sin

repostarse, entre 6.000 y 10.000 millas. El bombardero medio Stratojet B-47 va siendo eliminado gradualmente en el inventario del SAC, donde lleva ya unos diez años. Los planes para llevar a cabo esta retirada quedaron en suspenso en gran parte, por un período indefinido, durante el mes de julio de acuerdo con los planes de aumentar las defensas de los Estados Unidos cuando se bosquejaba en el horizonte una nueva crisis en Berlín.

El Hustler B-58, que es el primer bombardero reactor supersónico del mundo libre, se halla ya en condiciones de tomar parte en las operaciones.

Los Stratotankers KC-97, movidos por hélices, del SAC, están abandonando su cometido en las fuerzas en favor de los Stratotankers KC-135, reactores más modernos: El KC-135, que puede cargar más combustible con velocidades y altitudes compatibles con los bombarderos de reacción, aumenta notablemente las autonomías de los bombarderos y reduce la necesidad de otro abastecimiento en vuelos individuales.

La fuerza de proyectiles dirigidos del Mando creció rápidamente durante los últimos doce meses. Hasta ahora más de 1.500 oficiales y más de 8.600 hombres del SAC han terminado su entrenamiento de proyectiles dirigidos. La tendencia actual indica que para 1964 uno de cada cuatro oficiales del SAC y uno de cada quince hombres de este Mando intervendrán en el empleo o apoyo directo de las actividades de los proyectiles en cuestión.

El año pasado también fué testigo de los gigantescos avances logrados en el programa de construcción de bases para proyectiles dirigidos. Los ingenios ICBM "Atlas" están o estarán situados en la Base Dyess, que la Fuerza Aérea posee en Texas; en la Fairchild, de Wáshington; Forbes, Kansas; Lincoln, Nebraska; Offutt, Nebraska; Plattsburgh, Nueva York; Schilling, Kansas; Vandenberg, California; Walker, Nueva México, y Warren, Wyoming.

Los ingenios "Titán" están o estarán colocados en Beale, California; Davis-Monthan, Arizona; Ellsworth, South Dakota; Larson, Wáshington; Little Rock, Arkansas; Lowry, Colorado; McConnell, Kansas; Mountain Home, Idaho, y Vandenberg, California.

El "Minuteman" ICBM, que fué disparado por vez primera en pruebas en Cabo Cañaveral, Florida, el día 1 de febrero de este año, estará instalado en silos endurecidos y dispersados en Malmstrom, Montana; Ellsworth, South Dakota; Minot, North Dakota y Whiteman, Montana.

Previsto para empezar a operar en 1962, el Minuteman se espera que proporcione una importante aportación a la fuerza ofensiva estratégica de la nación. Además de estacionar estos proyectiles de combustible sólido en silos de lanzamiento de hormigón endurecido, se han hecho planes para instalarlos sobre vagones de ferrocarril. Estos lanzadores móviles recorrerían el país sin rumbo fijo por la red férrea nacional y, virtualmente, serían inmunes al ataque de los ingenios enemigos.

La capacidad de los bombarderos pilotados del SAC aumentó durante el pasado año con el desarrollo de los proyectiles "Quail" y "Hound Dog". El "Quail", que entró en operaciones en febrero, es un sistema simulado destinado a confundir al sistema de radar de la defensa enemiga reflejando una imagen similar a la del bombardero que los lleva y los suelta.

El "Hound Dog", ingenio supersónico aire-tierra, con una cabeza explosiva atómica, posee una autonomía de más de 500 millas, y ahora opera en gran número de alas de bombarderos pesados. Un B-52 puede llevar dos "Hound Dogs", más su carga de bombas normal, y podría emplear los ingenios para destruir centros de defensa entre el avión y su objetivo principal. O también podrían emplearse los "Hound Dogs" contra otros objetivos estratégicos, haciendo de este modo del B-52 un sistema de armas de "acción múltiple".

Otro ingenio aire-tierra que se está desarrollando ahora está previsto para ser utilizado hacia mediados de la década 1960-1969. Con el nombre de "Skybolt", descargará una cabeza explosiva atómica a una distancia de 1.000 millas a velocidades superiores a las 7.000 millas por hora. El bombardero pesado más moderno del SAC, el B-52H, llevará cuatro ingenios Skybolts, dos debajo de cada ala. El modelo H, del B-52, está equipado con motores turbofán para lograr mayor empuje y autonomía.

Los primeros B-52 H fueron entregados al SAC en mayo de este año.

Con objeto de realzar el entrenamiento

de sus tripulaciones en mayor grado, el SAC puso en práctica una nueva operación para lograr una manera de probar la habilidad de las tripulaciones de los bombarderos. El 1 de marzo, fecha en que se implantó esta operación, se hizo uso del primer "radar bomb-scoring train" en Milán, Tennessee. Desde entonces han entrado en uso dos más.

El rastreo por radar y el mecanismo que apunta los tantos a bordo de trenes determinan la precisión de las pasadas de bombardeo simuladas, a alta y baja altura. Los trenes se dirigen a las nuevas zonas objetivo en los Estados Unidos cada cuarenta y cinco días, más o menos. Este cambio constante de ambiente tiene por fin proporcionar a las tripulaciones de los bombarderos unos objetivos simulados que se parezcan a los objetivos estratégicos de una verdadera guerra.

Además de los nuevos sistemas de armas, operaciones más amplias y los programas de entrenamiento, el año nuevo trajo al SAC un mayor grado de preparación para intervenir en las operaciones.

Un adelanto fué el puesto de mando a bordo del avión. Hoy día un avión cisterna, reactor, tipo KC-135, especialmente modificado, se encuentra en el aire las veinticuatro horas del día. En tiempo de guerra, si el centro de control del SAC y los que con él alternan, fueran puestos fuera de combate, el General que se hallara a bordo del puesto de mando aéreo podría ordenar el contraataque de la fuerza del SAC por medio de un complicado sistema de comunicaciones que hay en el puesto de mando.

Al comenzar este año, el SAC anunció que todas las unidades de B-52 realizaban vuelos regulares en misiones de práctica de alerta como parte del entrenamiento habitual de las tripulaciones. El Presidente Kennedy, en una declaración acerca de la política defensiva, ordenó al SAC que desarrollara la posibilidad de poner una octava parte de la fuerza de B-52 en posición de alerta, en el aire, en cualquier momento. Esta posibilidad existe ahora.

El concepto de alerta en el aire utilizaría al máximo la táctica de la movilidad y aseguraría al SAC el contar con un importante número de bombarderos a salvo de una destrucción, incluso en el caso de que se perpetrara un ataque por sorpresa, y estarían dispuestos para el combate en cualquier momento que se les ordenara.

Al mismo tiempo, el Presidente Kennedy pidió fondos al Congreso para que el SAC pudiera aumentar la fuerza de alarma en tierra de un tercio del total de los bombarderos existentes hasta aproximadamente la mitad. Ello habría de lograrse, virtualmente, en 1961.

La operación de alerta en tierra se encuentra ahora en su cuarto año. Las tripulaciones de alerta prestan servicio las veinticuatro horas del día. Se les somete a pruebas de habilidad, con regularidad para ver cómo llegan hasta sus aparatos y despegan en cuestión de unos pocos minutos después de dada la señal de alarma, que será el tiempo de que se espera disponer si los Estados Unidos fueran atacados por ICBM. Las fuerzas de alerta en tierra y en el aire constituyen hoy día el elemento disuasivo más eficaz.

Sólo con un aviso previo adecuado puede asegurarse la supervivencia de las fuerzas de ataque del SAC. Como nuestra política nacional impone que no ataquemos primero, toda nuestra operación de fuerzas estratégicas tiene que estar dispuesta de tal manera que resista un ataque en masa con el mínimo de alarma previa y responda después de forma decisiva. Por esta razón, el concepto de alerta del SAC será una táctica necesaria para el futuro previsible.

La señal de alarma que el SAC reciba de que es inminente un ataque enemigo contra Estados Unidos provendrá de la red del radar de alarma que funciona en manos del Mando de Defensa Aérea Norteamericano (NORAD). El año pasado, dos de los tres lugares donde está instalado el radar del Sistema de Alarma lejana contra ingenios balísticos (BMEWS) fueron declarados en condiciones de funcionar. A estos dos puntos, uno en Groenlandia y el otro en Alaska, se les unirá un tercero, situado en Inglaterra. La exploración de toda la región ártica por medio del BMEWS sorprenderá la presencia de los lanzamientos de ingenios desde territorio enemigo. Unido por medio de la NORAD y su sistema de comunicaciones, este aviso dará a toda la fuerza del SAC unos minutos más para preparar su contraataque.

Las marcas se establecen para que puedan ser superadas. El SAC ha batido muchas en su continuo esfuerzo por lograr una utilización máxima de hombres y equipos. Este esfuerzo realista desde hace largo tiempo por

solucionar el problema es, en parte, lo que da lugar a la extraordinaria competencia profesional de la fuerza ofensiva.

En el pasado año, las tripulaciones del SAC lograron marcas con éxito, tanto en velocidad como en distancia, sin repostarse. En la última categoría, un B-52G, pilotado por una tripulación procedente del Ala de Bombarderos núm. 5, consiguió batir el record de vuelo sin escala, y sin reabastecimiento, de 10.000 millas. El aparato despegó de la Base Edwards, que la Fuerza Aérea posee en California, a las 7,07 de la mañana, el día 13 de diciembre de 1960, y tomó tierra en la misma base al día siguiente, después de un vuelo de diecinueve horas y cuarenta y cinco minutos, batiendo dos marcas mundiales de distancia.

Aun más impresionantes fueron las seis nuevas marcas mundiales de velocidad y de carga útil establecidas en enero por los bombarderos B-58 del SAC. Estas marcas superaron cinco records, anteriormente en manos de aviones soviéticos. Volando sobre un circuito cerrado, los B-58 batieron tres marcas cada uno, en vuelos de 1.000 y 2.000 kilómetros.

La velocidad media para el vuelo de 1.000 kilómetros fué de 1.284 m. p. h. y 1.061 m. p. h. para el vuelo de 2.000 kilómetros. En mayo, otra tripulación de B-58 ganó la posesión permanente del Trofeo Bleriot, concedido por los franceses, manteniendo una velocidad superior a los 2.000 kilómetros por hora durante más de veinte minutos sobre un circuito cerrado (el primer avión que jamás había hecho esto). Más tarde, el mismo mes, un B-58 voló desde Nueva York a París en poco más de tres horas, diez veces más rápidamente que en el vuelo de Lindbergh en 1927, y superó una marca detentada por un reactor comercial.

El SAC estableció una marca de seguridad en condiciones de vuelo en cualquier tiempo cuando el índice de accidentes graves y de poca importancia, combinados, disminuyó a 2,2 accidentes por 100.000 horas de vuelo. Los aviones reactores y los de tipo clásico del SAC han volado más de 14 millones (más de 6 millones en reactores) desde que el Mando empezó a actuar. Al ritmo de hoy, los aviones del SAC vuelan, por término medio, bastante más de un millón de horas al año.

Los miembros veteranos de las tripulaciones del SAC han visto muchos cambios en las técnicas y procedimientos, así como en la evolución de los aviones. Han trabajado para adaptar estos cambios. Como cada vez van pasando más oficiales y hombres del SAC al programa de proyectiles, puede predecirse que también ellos demostrarán la misma flexibilidad al adaptarse a los vehículos aero-espaciales que se vayan incorporando a los existentes.

Del mismo modo que los cambios en el desarrollo de las armas exigen nuevas técnicas en operaciones, también los cambios que se produzcan en la política nacional exigen cambios en la doctrina, algunos más sutiles que otros. En esto el SAC no constituye una excepción en cuanto a los procesos de evolución. Llamadlo crecimiento, madurez, lo que queráis; quedó bien expuesto por el General Power cuando pronunció una conferencia ante el Consejo de Asuntos Mundiales de Los Angeles en el pasado mes de junio.

"Desde que la amenaza a nuestra supervivencia ha asumido muchos aspectos, una fuerza militar excelente no es ya, por sí misma, suficiente para habérselas con todos ellos, y tiene que estar complementada por una fuerza política igualmente excelente, y otro tanto puede decirse de la fuerza tecnológica y de la fuerza espiritual. Consiguientemente, la estrategia básicamente sencilla de hacer frente a la amenaza de la agresión militar con la amenaza de unas represalias en masa, tuvo que rendirse ante otra solución más complicada, individual y colectivamente. De esta necesidad fué desarrollándose gradualmente nuestra actual política nacional disuasoria."

El General Power continuó: "Resulta interesante notar que esta evolución no ha cambiado la misión fundamental del SAC. Ha cambiado simplemente la manera en que el SAC tiene que llevar a cabo esa misión y ha sumado a su papel, como instrumento militar, el papel aun más exigente, como instrumento diplomático en manos de nuestros estadistas. En este último papel el SAC comparte la responsabilidad con las demás fuerzas ofensivas de la nación, tanto atómicas como clásicas, para asegurar que los aspectos militares de la postura disuasoria de la nación son adecuados para hacer frente a caulquier situación que pueda surgir, ahora y en el futuro."

MANDO AEREO TACTICO

(De *Air Force.*)

Durante los últimos doce meses, como en años anteriores, el Mando Aéreo Táctico demostró ser uno de los instrumentos más eficaces de la política nacional. Además de desempeñar un notable papel en contrarrestar la amenaza de conflictos limitados, así como una guerra general, el TAC llevó a cabo muchas e importantes operaciones humanitarias de abastecimiento por transporte aéreo.

Las obligaciones básicas de su jefatura son: disponer de unidades aéreas tácticas entrenadas, muy móviles, capaces de reaccionar rápidamente y siempre dispuestas para el combate en cualquier contingencia que pueda presentarse y desarrollar normas, doctrinas, requisitos de operaciones, tácticas, procedimientos y principios conjuntos. Durante el pasado año se desplegaron frecuentemente fuerzas del TAC por sectores de ultramar en las condiciones más realistas posibles. Durante estos despliegues, las tripulaciones aéreas se familiarizaron con el terreno y condiciones meteorológicas de las regiones de ultramar y con las rutas que a ellas conducen. Además, estos despliegues prácticos dieron como resultado el refinamiento de las técnicas de operaciones y de los procedimientos de apoyo.

El TAC proporciona destinos en aviones de caza o en aviones de transporte de tropas en regiones de ultramar en plan de rotación. También mantiene una fuerza potente y dispuesta en el continente estado-unidense para emplearla en una guerra general o limitada.

Una unidad única de tipo organizador que existe dentro del TAC es la Composite Air Strike Force o CASF (Fuerza compuesta para ataque aéreo). LA CASF comprende aviones tácticos, de reconocimiento, cisternas y de transporte. La fuerza ofensiva posee también sus propios cuarteles generales aéreos y un elemento de comunicaciones y de apoyo.

Las características que distinguen a la CASF del TAC son: la velocidad y la flexibilidad. Con cierta ayuda de tipo de "puente aéreo", brindada por el MATS, es capaz de realizar un despliegue hasta las regiones más alejadas del globo donde haya pistas disponibles y operar autónomamente por lo menos durante treinta días. La eficacia de los procedimientos empleados por la CASF ha sido demostrada repetidas veces. Los cazas monoplazas, monomotores, de tipo de reacción, cruzan el Atlántico sin escala y el Pacífico con sólo dos escalas, tan a menudo, que estos vuelos se consideran ahora como cosa habitual. Durante el período comprendido entre el 1 de junio de 1960 y 30 de abril de 1961 se verificaron más de 1.100 vuelos en cazas de reacción que cruzaron los océanos, lo cual requirió 2.500 abastecimientos aire-aire. Uno de los despliegues más notables de la CASF fué al Lejano Oriente durante el Ejercicio "Long Pass", una maniobra conjunta de la Fuerza Aérea y el Ejército que se celebró en febrero último. Como ocurre con los ejercicios de este tipo, los objetivos del Long Pass eran probar la preparación inmediata para el combate y el empleo de métodos y, además, adquirir toda la experiencia en operaciones posible en el Lejano Oriente. "Long Pass" se llevó a cabo tal como estaba previsto, y suministró una nueva prueba de que la CASF del TAC puede trasladarse rápidamente desde Estados Unidos al Lejano Oriente y ser enormemente eficaz a su llegada.

Otros notables despliegues a ultramar, realizados durante el año, excluídos los traslados que por turno hacen los escuadrones, comprendieron el "Junex Blue V" en septiembre, "Jack High" en diciembre, "Solidarity" en febrero y "Home Run" en abril. Los aviones del "Junex Blue V", "Jack High" y "Home Run" volaron sin escala, a través del Atlántico, hasta las bases europeas.

La participación de los aviones en el ejercicio "Solidarity" consistió en volar sin escalas desde la ZI hasta bases en el sector de operaciones del Caribe, donde operaron en conjunción con fuerzas de los demás servicios.

Históricamente, las fuerzas tácticas han laborado íntimamente con las fuerzas de tierra. Dos de las tres tareas tradicionales del poder táctico: interdición y el apoyo inmediato son de la mayor importancia para las operaciones inmediatas del Ejército. La tercera, la superioridad aérea, es la más vital, ya que el éxito con que se libre la campaña sobre la superficie, depende vitalmente de verse libres del ataque aéreo enemigo. Durante el año fiscal 1961, las fuerzas aéreas del TAC probaron continuamente su preparación para actuar inmediatamente en ejercicios con el Ejército, entre los que se contaron, además del "Long Pass" y "Solidarity", los de "Bright Star", "Pine Cone III", en agosto de 1960, "Southwind" en noviembre, "Thunderbolt" en abril y "Lava Plains" y "Mohawk Arrow" en mayo.

El que se asignara al Mando Aéreo Táctico el entrenamiento e inspección de ciertas Fuerza Aéreas de la Reserva fué uno de los hechos más importantes, por sí solos, durante el año 1961. Esta medida fué bien recibida por ajustarse a la realidad y ser un paso lógico hacia adelante para lograr unos buenos principios administrativos. En caso de movilización, el TAC asumiría el mando y control de operaciones de, aproximadamente, el 70 por 100 de todas las Fuerzas Aéreas de la Reserva, es decir: más de 54.000 hombres y 1.400 aviones. Aunque este nuevo concepto administrativo dió lugar a una mayor carga de trabajo para el Mando, no ha necesitado imponer ningún cambio importante en el conjunto de la organización. Como estas fuerzas de reserva serían empleadas junto con fuerzas regulares en caso de ser movilizadas, el TAC ha impuesto sus obligaciones a las unidades de la Reserva Aérea y de la Guardia Aérea Nacional en la misma forma funcional que a sus fuerzas regulares.

Todas las unidades de transporte de tropas y de reconocimiento de la Reserva de la Fuerza Aérea y de la Guardia Nacional destinadas al TAC han quedado bajo la jurisdicción de la novena Fuerza Aérea del TAC, que es la principal encargada de estas actividades en la plantilla de tropas regulares. Igualmente, todos los elementos tácticos, de caza, de la Guardia Aérea Nacional, están asignados a la Fuerza Aérea núm. 12, que es la Fuerza Aérea táctica de cazas del TAC.

Se está haciendo todo lo posible para que los componentes de la Reserva entren en contacto con las misiones asignadas por el TAC. El ejercicio "Bright Star" "Pine Cone III", llevado a cabo en agosto de 1960, y el ejercicio "Swift Strike", recientemente terminado, son buenos ejemplos de cómo están verdaderamente integradas las unidades de la Reserva Aérea y de la Guardia Aérea, dentro del programa total de entrenamiento del Mando Aéreo Táctico. En el ejercicio "Pine Cone III", más de 500 aviones de transporte de tropas de la Reserva de la Fuerza Aérea y más de 100 cazas y aviones de reconocimiento de la Guardia Aérea establecieron casi un record con los vuelos realizados. En el ejercicio "Swift Strike", así como en el "Bright Star" "Pine Cone III", las unidades de transporte de tropas de la Reserva de la Fuerza Aérea, apoyadas por fuerzas regulares del Mando Aéreo Táctico, transportaron por aire a paracaidistas del Ejército norteamericano desde distintos puntos muy diseminados a una zona de combate simulada. Además, los elementos de control táctico, de reconocimiento y los cazas reactores de la Guardia Aérea Nacional, aumentados por las unidades regulares del TAC, prepararon y llevaron a cabo el necesario apoyo aéreo para las fuerzas del Ejército. En el Ejercicio "Swift Strike" tomaron parte unos 300 aviones de la Reserva de la Fuerza Aérea y de la Guardia Aérea.

Por lo que al mando Aéreo Táctico se refiere, no hay grupo que se le parezca en la aero-espacial. Las Reservas forman parte de un solo equipo, listo para el combate, del TAC.

Durante el año pasado, las existencias de cazas del TAC se vieron reforzadas por crecientes entregas del F-105 "Thunderchief", que sustituirá al F-100 como fundamento de las fuerzas tácticas de caza de la USAF por todo el mundo. En la Base Aérea de Nellis, Nev., la Fuerza Aérea ha creado un escuadrón de entrenamiento de aparatos

F-105D, y actualmente están haciendo que se familiaricen con este avión los pilotos de bases norteamericanas en la metrópoli y en ultramar.

Cuando se halle en la fase de operaciones, el F-105D proveerá a la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de un sistema de armas de caza flexible y potente (el primer sistema de este tipo proyectado para contar con posibilidades eficaces capaces de todas las misiones tácticas). Su posibilidad de navegar con cualquier condición meteorológica permitirá a su piloto descubrir y destruir objetivos con mal tiempo sobre cualquier terreno. El F-105D puede ser equipado con toda la gama de armas clásicas existentes en uso. Es capaz de llevar armas atómicas en su depósito de bombas interior. El "Thunderchief" puede volar durante tres horas en la inmediata vecindad de un campo de batalla y posee las elevadas características necesarias para sobrevivir y operar contra una oposición enemiga complicada.

El avión de transporte y portador de tropas tipo turbo-hélice C-130 es, quizá, uno de los más valiosos y flexibles que actualmente existe en el Mando Aéreo Táctico. El Hércules C-130 se utiliza para una gran variedad de misiones, que van desde el apoyo prestado al entrenamiento y desarrollo del Ejército norteamericano, que cuenta con casi el 60 por 100 de todas las horas de vuelo asignadas al C-130, para apoyar actividades tales como la construcción de la línea DEW en Ice Cap, Groenlandia, el reabastecimiento de Ice Island Bravo, en el Lejano Norte, y ayudar en regiones siniestradas. En marzo del año 1961 fueron enviados ocho C-130 al teatro europeo para inaugurar un programa de rotación continua de escuadrones que presten ayuda, según las necesidades de abastecimiento aéreo que puedan darse en el teatro de operaciones de las USAF en Europa.

El proyectil táctico avanzado "Mace-B" ha entrado en fase operativa como un nuevo refinamiento de los sistemas de armas del TAC. Esta nueva arma aumentará el "Mace-A" y sustituirá por completo al ingenio "Matador", más antiguo, en conjunción con el "Mace-B". Por medio de su mayor alcance y sistema de dirección más avanzado, el "Mace-A" y el "Mace-B" representan un importante avance hacia la modernización de las unidades de ingenios tácticos con base en los sectores de ultramar.

El 25 de mayo de 1961, un piloto, el Capitán Walter C. McMeen, base Luke de la Fuerza Aérea en Arizona, estableció un record mundial de altura, oficioso, con helicóptero E-1, volando a 25.814 pies, llevando 2.204 libras a esa altura en un Kaman H-43B Huskie.

En julio de 1960, la Escuela de Operaciones Aeroterrestres de la USAF, que forma parte del Mando Aéreo Táctico, inició un nuevo curso de controladores aéreos llamado Curso de Especialistas de Operaciones de Combate. El Curso está destinado a todos los oficiales con categoría inferior a la de Coronel. Está situado en la base de Keesler, Mississippí. Esta Escuela (AGOS) desempeña un papel importantísimo, asegurando que los oficiales de todas las ramas de las fuerzas armadas estado-unidenses se mantienen a la altura de los últimos adelantos en armas y conceptos y de su empleo en operaciones conjuntas de tierra, mar y aire.

La labor del TAC en la afortunada realización del proyecto "Talking Bird" contribuyó grandemente a aumentar la eficacia de las Fuerzas Aéreas Tácticas por todo el mundo. El "Talking Bird" (El pájaro que habla) fué un proyecto concebido por el Cuartel General de la USAF, en el que interviene un avión C-97 como banco de pruebas que lleva distintos equipos muy perfeccionados de comunicaciones y una prueba de comunicaciones alrededor del mundo durante el período comprendido entre diciembre y febrero. Sus objetivos eran estudiar la posibilidad y ver si es factible emplear el equipo para usarlo en un avión de comunicaciones del mando que pueda emplearse en cualquier contingencia y eventualidad en un lugar cualesquiera del globo. Un derivado de este afortunado experimento fué la modificación y asignación de un KC-135 a la 19 Fuerza Aérea para ser empleado como avión que fuera un elemento del mando CASF y que viajara con la CASF a todos los lugares donde se le ordenara. Este aparato, situado en un lugar cualquiera del mundo, puede mantener contacto por radio en sentido bi-direccional con el Puesto de Mando del Pentágono, con las unidades que se hallen cumpliendo una misión ofensiva o con cualquier Cuartel General seleccionado. Esta aportación ayudará al Jefe de la CASF

a mantener un control eficaz en cualquier situación o momento de peligro.

Otro hecho notable en la modernización del TAC tuvo lugar en las instalaciones de pruebas del Polígono de Pruebas Aéreas de Eglin, base aérea de la Fuerza Aérea en Florida. Se envió una CASF completa a uno de los alejados aeródromos de esta zona en un intento por probar el equipo nuevo experimental. Recipientes de combustible fácilmente transportables, plegables, nuevos equipos de suministro de vuelo, otros modificados, más algunos adelantos e innovaciones en el equipo de movilidad, fueron expuestos y empleados en condiciones que pueden darse normalmente en cualquier despliegue que realice la CASF. Estas pruebas resultaron un éxito.

En otro intento más se llevó a ultramar, durante los primeros días de diciembre, una flota de aviones cisternas a reacción KC-135. Los resultados obtenidos, más la experiencia lograda con otras operaciones de experimentación análogas llevadas a cabo en la ZI, han puesto de manifiesto que el KC-135 es compatible con los cazas tácticos y los aviones de reconocimiento. Aunque la flota de aviones cisterna KB-50J más antigua sigue siendo la médula de la fuerza de aparatos cisterna del TAC, el contar con los KC-135 en cualquier momento puede reducir apreciablemente el tiempo de reacción de la CASF. El avión cisterna, totalmente reactor, es capaz de acompañar a los cazas y aviones de reconocimiento del TAC a cualquier zona de objetivo, con lo que elimina la necesidad de disponer de tiempo para encontrarse en el aire, reducir velocidades o descender a baja altura para repostarse.

Indicio de los esfuerzos que el TAC hace por proporcionar un entrenamiento lo más ajustado posible a la realidad, no sólo a las fuerzas con base en la ZI, sino a las que se encuentran en los mandos aéreos de ultramar, fué la reunión mundial de armas tácticas de caza que tuvo lugar en la base Nellis, en octubre. La reunión William Tell 1960 fué única y totalmente diferente a cuantas se habían celebrado hasta la fecha entre las de este género. Como zonas de objetivos se eligieron las aisladas regiones del sudoeste en vez de los antiguos y familiares polígonos de pruebas de Nellis o de la base de Luke, Arizona. Todas las personas que intervienen en las distintas misiones estaban clasificadas en todos los aspectos posibles desde el momento en que el avión aun no había comenzado el vuelo hasta que los pilotos habían gastado sus municiones. El entrenamiento obtenido con estas operaciones, planeadas de modo tan ajustado a la realidad, es inestimable.

El Grupo de Entrega de Aviones 4440º, del TAC, que es una organización encargada de trasladar los aviones entre la metrópoli y las bases en ultramar para someterlos a repasos importantes, etc., ha prestado un considerable apoyo al programa de transporte aéreo humanitario durante el año fiscal 1961. Empezaron con el traslado por vía aérea de un rebaño de veinte terneras de pura raza destinadas a un orfelinato de Seúl, Corea, y desde entonces los transportes C-130, al regresar al Lejano Oriente, llevaron una gran variedad de obsequios amistosos, según las disponibilidades de espacio, para contribuir al programa de buena voluntad.

El prestigio norteamericano en el Lejano Oriente se vió realzado en agosto de 1960 cuando un C-130, del TAC, fué enviado para llevar pulmones de acero y respiradores torácicos que se necesitaban urgentemente en Hokkaido, Japón, para ayudar a combatir una maligna epidemia de polio, la peor de cuantas se habían sufrido jamás en esta remota isla, situada al norte del Japón.

El año 1961, gracias a la denodada dirección del General Frank F. Everest, Jefe del TAC, de los oficiales y soldados del Mando, y de los empleados civiles del Mando Aéreo Táctico, consiguió un envidiable record solucionando favorablemente muchas y complicadas tareas a que hubieron de hacer frente. El día 3 de junio de este año, el General Everest anunció su retiro del servicio activo, que ha tenido lugar este otoño. Este retiro marcará la culminación de treinta y tres años de servicio continuo, ejemplar, coronado por el éxito, en favor del país. Por su previsión, valor y competencia, el General "Hank" Everest ha contribuído mucho a esta postura defensiva de su patria. Ha estado al frente del TAC durante los dos últimos años. El mando del TAC lo asumirá el General Walter C. Sweeney, ahora Comandante de la VIII Fuerza Aérea del SAC.

PLANEADOR ESPACIAL EN PRUEBAS

Por KENNETH CALKINS
(De *Boeing Magazine.*)

Formando un saliente en una gruesa pared de acero de las instalaciones de pruebas de estructuras de la División de Sistemas Aeronáuticos, situadas cerca de Dayton (Ohío), un modelo de planeador espacial soportó los efectos simulados de calor y de carga de una reentrada en la atmósfera terrestre desde el espacio. Se llevaron a cabo quince pruebas.

En este laboratorio de la base aérea de Wrigth Patterson, ingenieros de la Fuerza Aérea, asistidos por ingenieros de la casa Boeing, crearon unas condiciones de pruebas de calor superiores a 2.000 grados.

Las posibilidades de que la estructura del planeador resistiese estas pruebas era sólo una de las interrogantes que la Boeing tenía que contestar, de acuerdo con los términos de un contrato suscrito en 1959 con la Fuerza Aérea y completado recientemente. El contrato también obligaba al desarrollo de técnicas "eficientes y prácticas" para la fabricación, con superaleaciones disponibles comercialmente, de estructuras de planeador que soporten el calor.

Los dieciocho meses de labor que se dedicaron a este estudio dieron como respuesta un sí rotundo a tan importante cuestión. No sólo existen actualmente materiales disponibles para poder construir la estructura de un planeador aeroespacial, sino también que estos materiales pueden emplearse por los fabricantes en forma razonable.

Los primeros planeadores espaciales no serán fabricados en serie, pues requerirán mucho trabajo manual. Pero bajo los términos de este contrato se han desarrollado máquinas, herramientas y técnicas para reducir dicho trabajo manual.

Estructuras calientes son aquéllas proyectadas para su uso a altas temperaturas, sin otra refrigeración que la radiación natural del calor en el aire. Un planeador espacial de estructura caliente es 40 por 100 más ligero que si llevase incorporado un sistema auxiliar de refrigeración, tal como una cubierta de agua o una capa de desgaste. El enfriamiento forzado crearía también problemas de seguridad y mantenimiento.

El intradós del planeador de pruebas, que se convierte en la parte más caliente del vehículo en su reentrada, fué hecho con HS-25, una superaleación de base de cobalto. Para el resto de las estructuras y las planchas de revestimiento se empleó Rene 41, aleación especial de base de níquel.

Las pruebas de estructuras individuales efectuadas por la Boeing mostraron que la aleación Rene 41 era la que por más tiempo mantenía su resistencia bajo condiciones de alta temperatura, gran carga y aguda vibración sónica. Pero el HS-25 tiene mejores características de deformación plástica, es decir, que bajo temperaturas extremas conserva su configuración.

Las pruebas acústicas a las que las estructuras del planeador espacial fueron sometidas, con ruido de sirena muy por encima del nivel de tolerancia humano fueron llevados a cabo con temperatura normal interior por ingenieros de la Boeing, en Seattle.

Un planeador espacial se verá sometido a cargas de ruido solamente durante el lanzamiento (ruido del motor) y el aterrizaje (ruido aerodinámico). Las temperaturas del planeador durante estas fases no excederán de 500° F. Las propiedades físicas de las

aleaciones Rene 41 y HS-25 no varían significativamente con temperaturas más bajas de 500°, por lo que las pruebas acústicas se realizaron sin calentar las estructuras.

Una plancha de revestimiento ondulada de Rene 41 fué sometida durante tres horas al ruido ensordecedor de 145 decibelios, más 30 minutos a 150, más 30 minutos a 155, más 30 minutos a 160. El nivel de ruido de 160 decibelios es comparable al producido por 100 millones de voces humanas chillando al unísono. La plancha sometida a las pruebas falló, finalmente, en algunos de sus puntos de soldadura.

Construir un planeador espacial con metales de aleación especial no es simplemente atornillar cosas. La estructura no sólo tiene que ser resistente y ligera, sino que debe también poseer una gran flexibilidad.

Si la estructura no es flexible, la expansión y contracción producirán unas graves tensiones, retorciendo y haciendo pedazos el metal. El planeador se estira a ritmo desigual con los cambios de temperatura; desde muy por debajo de cero en el espacio, hasta 2.000 grados causados por la fricción al hacer el vehículo su reentrada en la atmósfera terrestre.

Para adaptarse a la expansión térmica, el planeador Boeing tiene juntas flexibles en cada ala, en el fuselaje y a cada lado del fuselaje, donde éste se une con el ala.

El moldeado de estas juntas con aleaciones especiales significa el aprendizaje de algunas cosas nuevas en el trabajo mecánico. El metal que tiene que ser rectificado es casi tan abrasivo como la herramienta encargada de tal labor. El trabajo mecánico que lleva una junta principal con Rene 41 requirió al principio más de 116 hombre/horas y el HS-25 comprendió 10 hombre/horas más que esa cifra. El empleo de nuevas técnicas redujo esos períodos de tiempo de trabajo mecánico a la mitad.

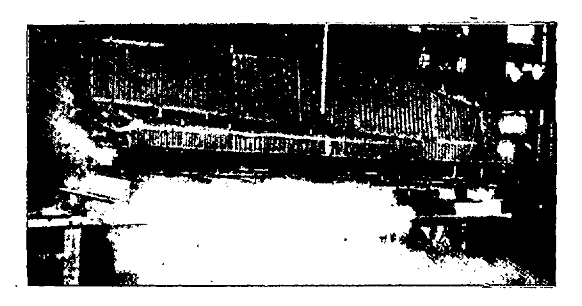
Este conocimiento del trabajo mecánico era uno de los objetivos del contrato de investigación. Otras metas eran las de recoger información sobre la forma de soldar, tratamientos térmicos, pulidos y curvado de las superaleaciones.

Para este último proceso—curvado—fué necesario diseñar una máquina especial. El revestimiento de la superficie del planeador está respaldado por una plancha de metal ondulado. La ondulación proporciona rigidez y resistencia.

Las planchas de metal ondulado no son ninguna innovación; pero la ondulación uniforme de una superaleación, con la tendencia a volver a su estado anterior, resultó ser un problema. No es posible perforarla ni estirarla con rodillos rebordeados. Cada una de las ondulaciones de la plancha debe hacerse separadamente y de forma que coincida con la anterior, con una tolerancia de .005 pulgadas.

A este fin, la casa Boeing desarrolló una máquina hidráulica de ondular que emplea moldes equilibrados. Al introducirle en uno de sus costados una plancha de la superaleación de tres pies de anchura, la máquina ondula y pliega dicha plancha con precisión.

Se probaron tres métodos para ribetear estas planchas onduladas con el fin de incorporarlas a una chapa terminal. En una prueba el borde fué plegado, en otra se



Pruebas de calor y carga del planeador espacial Boeing, en los laboratorios de Wright Patterson.

onduló, formando un reborde, y en la tercera el borde fué obligado a adoptar la forma de Z. Este último método resistió mejor, tanto la prueba de carga de calor como la acústica, y fué adoptado para el montaje final.

Todas las pruebas preliminares del montaje colectivo y de los paneles de revestimiento para la estructura del planeador espacial fueron realizadas por los laboratorios de la Boeing, en Seattle. Las pruebas de estructura del planeador se completaron en la base aérea de Wrigth Patterson.

INGENIOS NORTEAMERICANOS

NOTA.—El asterisco significa que se han introducido modificaciones en los proyectos primitivos a partir de noviembre de 1960.

INGENIOS EN PROYECTO Y EN EXPERIMENTACION

*** ADVENT**

Del US-ARMY (Ejército). Inició el proyecto el Army Signal Corps; se encargó de llevarlo adelante la General Electric-Bendix, en principio para fases de órbitas polares, y como satélites repetidores durante las veinticuatro horas (instantáneos ecos). Peso, 450 kilos. Se combina con los programas de otros proyectos, tales como el STEER y el DECREE. Instalaciones como reconocimiento y defensa estarían en Ft. Dix. N. J. y en Camp Roberts (California). También se interesa la Marina en cuanto a sus aplicaciones navales.

*** ANNA**

De US-ARMY, US-NAVY y USAF, y NASA (National Aeronautical and Space Administration) (Ejército, Marina y Fuerzas Aéreas; como asimismo la NASA); están interesados. No se han anunciado concursos para contratistas. Sería un satélite geodésico de 23 a 45 kilos de peso, de forma probablemente esférica. El estudio inicial está completo y el programa parece que muy pronto sería publicado para contrato.

AEROS

De la NASA (National Aeronautical and Space Administration). No se han anunciado los contratos. Satélite de 24 horas para conocer el tiempo meteorológico. Para ser lanzado por el impulsador CENTAURO o por el SATURNO; en los cuales se piensa como vehículos de impulsión espacial. Los primeros lanzamientos del AEROS se esperan para 1964 ó 1965.

APOLLO

De la NASA (National Aeronautical and Space Administration). Se encargarán de él la Convair y la Martin, con la General Electric. Se piensa en él como vehículo espacial tripulado capaz para tres tripulantes, en viajes a la LUNA, y también como estación satelitaria en el Espacio. Sería impulsado o colocado por el ingenio SATURNO. Desde hace meses está progresando su estudio. Se supone que en 1962 pueda hacer las primeras pruebas.

*** ARENTS**

Del ARPA (Advanced Research Projects Agency = Consejo de Proyectos de Investigaciones Avanzadas). La Convair está en principio encargada de su desarrollo. Es un satélite para investigaciones profundas en la altísima atmósfera y en el espacio exterior lejano, por medio de órbitas a unos 10 millones de kilómetros de la Tierra. El contrato le permite a la Convair construir tres de estos satélites, con diferente carga útil.

*** ASP**

De la USAF (Fuerzas Aéreas). No se ha anunciado el contrato. En realidad es un ingenio-avión-proyectil (por el estilo del "X-15") tripulado y capaz de operar dentro de la atmósfera como tal avión y en el espacio exterior como ingenio espacial. Se halla en estudio.

*** BAMBI**

Lo lleva el ARPA (Consejo de Proyectos de Investigaciones Avanzadas). Su contrato de estudio para fabricación no ha sido anunciado. Es un proyecto de Satélite Interceptador de satélites enemigos. En primer estudio en el ARPA.

COURRIER

Del Army Signal Corps. Es un ingenio que se intentó colocarlo en órbita y falló el

primer prototipo "Courrier-I-A" en agosto de 1960, a causa del elevador por falta de impulsión; el "Courrier-I-B" se consiguió colocarlo en órbita el 4 de octubre del mismo año y transmitió mensajes y figuras. Es, pues, un satélite repetidor de comunicaciones y figuras, para alargar el alcance de las transmisiones. Es original (el proyecto) del Army Signal Corps, en principio, y de la Philco el conjunto de instalaciones de peso útil; de la Radiation Inc. las antenas; en tierra, estaciones ITT. Pesa unos 227 kilos, y mide un 1,16 metros de diámetro.

*** CSAR**

De la USAF (Fuerzas Aéreas), el proyecto inicial. Pero no se ha anunciado el concurso para su desarrollo. Es un satélite para el sistema de comunicaciones, cuyo peso podría llegar a las dos toneladas de peso útil; usaría lentes cristalinas para la reflectación. En estudio, y quizá se logre para el año 1962.

*** DISCOVERER**

De la USAF (Fuerzas Aéreas), en período de mejoramiento progresivo en cuanto se refiere al regreso de sus cápsulas de instrumentos y experiencias de salida de órbita y regreso con re-entrada a la baja atmósfera sin quemarse; última fase de descenso mediante paracaídas, para ser pescado en vuelo por aviones o en la superficie del mar por navíos a la espera. Se han efectuado 19 lanzamientos de estas cápsulas y en las dos últimas veces de 1960 se tuvo éxito de recuperación en vuelo por aviones, después de permanecer en órbita varias revoluciones alrededor de la Tierra. En 1961 se piensan repetir estos ensayos de regreso y re-entrada a las capas bajas de la atmósfera terrestre llevando simios en el interior de la cápsula. La Lockheed en primer lugar, y la General Electric en cuanto a la re-entrada del vehículo. Se emplea el THOR-AGENA y también el ATLAS-AGENA para el lanzamiento de estas cápsulas satelitarias con regreso; y todo ello lleva un propósito puramente militar de sistemas y logros espaciales.

*** DYNA-SOAR-I**

(El "X-15" es uno de los de esta familia de ingenios.) De la USAF (Fuerzas Aéreas). La casa Boeing se encarga del vehículo espacial y de los sistemas integradores; la casa Martin, de la propulsión; la Minneápolis-Honeywell, de los sistemas de conducción; la Radio Corporation of America, de los datos de conexión. Se trata en realidad de un elevador y colocador en órbita de ingenios espaciales pesados. Será el primer ingenio bombardero pesado del espacio. El TITAN I será en principio su primer lanzador; probablemente después lo será el TITAN II. Se harán las primeras pruebas de lanzamiento o vuelo desde la Base Experimental de EDWARDS (prototipos del "X-15", en sus vuelos desde la nodriza del bombardero B-52, y que luego quizá piensen adaptarlo a la cúspide de un TITAN) en esa misma Base en 1962. Se efectúan intensos trabajos, muy reservados, sobre este material. Se supone será posible hacer vuelos espaciales con tipos distintos al "X-15" allá para el año 1966.

*** ECHO (ECO)**

De la NASA (National Aeronautical and Space Administration). En principio partió del Langley Research Center en cuanto a la posibilidad de su estudio y ejecución. Como proposición inicial un tamaño de 30 1/2 metros, para una esfera inflable automáticamente (una vez colocada en una órbita) a una altura o distancia de la Tierra de unas 1.000 millas (1.160 km.); para utilizarla como reflector pasivo de las comunicaciones, y pensando en un modelo posterior más rígido y duradero. El primer lanzamiento falló; el segundo logró éxito en agosto de 1960, y el tercero se piensa intentar en 1961.

*** MARINER**

De la NASA. Tiene el contrato el Jet Propulsion Laboratory. Se trata de un ingenio-espacial sin tripulación, que ha de pesar entre 270 a 550 kilos, para primeros ensayos interplanetarios y misiones pioneras. Se supone que sería lanzado con el ATLAS-AGENA-B. Se planean unos siete intentos de lanzamiento; el primero de ellos hacia VENUS, en el tercer trimestre de 1962.

* * *

En números sucesivos continuaremos publicando datos sobre los ingenios norteamericanos.

Bibliografía

LIBROS

FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LOS TRANSISTORES, *por Daniel Santana León, 284 págs. de 16 por 22 centímetros, 319 figuras. Editor, Paraninfo. Meléndez Valdés, 14 y 65.*

Esta obra trata una cuestión muy interesante y todavía muy poco tratada: los transistores y su papel en la electrónica. Se divide en dos partes: una en la que se habla de la teoría de los semiconductores, particularmente de los transistores, y otra en la que se destacan sus aplicaciones más importantes. El texto está escrito de tal forma que se pueda entender, sólo con conocimientos elementales de matemáticas. Ello, evidentemente, hace más difícil la exposición, pero se puede afirmar que se ha llegado a superar tal dificultad. Evidentemente a ello contribuyen muy eficazmente las figuras y esquemas que muy profusamente están intercalados en la literatura.

Se inicia la obra con unas nociones sobre la constitución de la materia, necesarias para comprender la utilización de los cuerpos semiconductores; luego se pasa a estudiar los transistores en sus distintos tipos, así como las medidas de sus características y forma de manejarlos.

Se incluye al final de esta primera parte un capítulo muy interesante sobre los distintos tipos de semiconductores que existen.

La segunda parte empieza con la aplicación de los transistores a los osciladores, estudiando los problemas que ello presenta.

Los amplificadores de alta y baja frecuencia y de potencia constituyen el objeto de tres capítulos muy interesantes, en los que se examinan las posibilidades de los transistores y forma de utilizarlos.

Algo se dice de la aplicación de los transistores a la alta fidelidad, aunque, como es sabido, este no es un campo muy propicio para ellos.

Campo más interesante es el de la televisión, en el que se están imponiendo los transistores debido a los grandes progresos realizados en la construcción de transistores de unión que hacen posible su funcionamiento en frecuencias muy altas y con una mayor disipación de potencia.

Se termina la obra con unas breves ideas sobre algunos circuitos especiales, en los que pueden utilizarse ventajosamente los transistores.

PIE A TIERRA EN LA COSTA DE ENFRENTE, *por el Barón de la Cruz de Buil. Un libro de 163 páginas, de 220 por 160 milímetros. Imp. del Servicio Geográfico del Ejército.*

En este libro, el autor, Teniente Coronel de Intendencia de la Armada, nos hace un relato en forma de reportaje de su recorrido y estancia por diferentes puntos de los Estados Unidos con motivo de una comisión oficial desempeñada en aquel país. No trata en él de reseñar la parte oficial y profesional de su misión, sino de recoger el impacto que le produce lo extraordinario del país que visita y que empieza ya en la Base Aérea de Torrejón al abordar, como único pasajero español, el avión del MATS que le conduciría a Norteamérica. Por los diversos capítulos de su libro van desfilando las diferentes etapas de su viaje, que, co-

mo todos los de este tipo, tiene su itinerario rígidamente prefijado y calculado en tiempo, aunque aprovecha los paréntesis que siempre quedan para observar y tomar notas de la vida norteamericana, con sus marcadas diferencias, que agudamente recoge. Ilustrado con bastantes fotografías a toda página, no cabe duda que la lectura será del agrado del lector y especialmente del que, como el autor, ha tenido la oportunidad de visitar Estados Unidos en viaje similar y puede, con ello, contrastar sus propias observaciones.

REVISTAS

ESPAÑA

Avión, septiembre 1961. — Proyectos europeos.—CASA.—Noticiario gráfico.—La familia Bell.—Campeonato Nacional de Aeromodelismo.— B. O. del R. A. C. E. Campeonato polaco VSM.—«Midget Racers». — Ala aspirante. — «Lancaster».—«Vostok II».—Satélites del mes.—La astronomía moderna.

Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica, mayo-junio 1961.—Iniciación al estudio del mercado de transporte aéreo.—El hombre hacia el espacio.—El proyecto «Mercury».—Resistencias aerodinámicas y de rodadura en automóviles.—Análisis teórico del funcionamiento de los amortiguadores Holset.—París XXIV Salón.—Boletín ATECMA.—Notas Aeroespaciales.—Especificaciones «INTA».—Productividad Cibernética.—Asociación de Ayudantes de Ingenieros Aeronáuticos.—II Junta General.—Libros.

Revista General de Marina, septiembre 1961.—Divertimiento sobre las Unidades. El despegue vertical.—Apuntes para la biografía del Almirante don Antonio Barceló.—El sistema de armas Asroc.—Control y ordenación del tráfico marítimo desde la costa por medio del radar y radioteléfono; caso particular del Estrecho de Gibraltar.—Hacia la creación de un fondo general para almacenes.—Notas profesionales.—Miscelánea.—Historias de la mar.—Noticiario.—Libros y revistas.

Revista General de Marina, octubre.—Historia del binomio naval.—Sobre formaciones de rastreo con abastecimientos.—Una avería muy interesante. — Aspectos médicos del buceo.—El Almagesto.—Un material nuevo.—El berilio.—Fondeo estilo «Hammerlock».—La aviación naval soviética.—Notas profesionales.—Miscelánea.—Historias de la mar.—Noticiario.—Libros y revistas.

Revista Técnica del Instituto Nacional de Electrónica, octubre 1961.—La teoría de la comunicación.—Sistemas de transmisión de información codificada.—Ha muerto Joffe.—Los riesgos de la radiación Hertziana.—Meditaciones en torno a la investigación antenas con tierra artificial. Búcaro.—Realizaciones del INE.—Equipo de alimentación y modulación para klistron reflector de 250 mW.—Terminología. Miscelánea.—Libros.—Mundo científico y tecnológico.—Efemérides.—Fichas bibliográficas.—Indice del año IV.

BELGICA

Air Revue, vol. VIII, núm. 10, octubre 1961.—La industria aeronáutica italiana.—La XXII Exhibición de la SBAC. Producción italiana en 1961.—Los motores y misiles italianos.—El Piaggio Douglas PD-808.—El Canadair CL-41 Radar. Por las rutas del aire.—El transporte aéreo en Italia.

ESTADOS UNIDOS

Air Force, agosto 1961.—La Exhibición de Moscú.—La muerte de un gran pájaro. La Defensa Civil en Rusia.—El futuro del programa espacial de los Estados Unidos. Bombardeo a 60.000 pies.—Vamps a la Luna.—La Biología en la Astronáutica.—El mejor amigo del hombre del espacio.—Hablando del espacio.—veinte años de trabajo común.

Air Force, octubre de 1961.—Fuerza y popularidad.—Cinco claves en la estrategia soviética.—Propulsores de combustible sólido.—El control del armamento y el presupuesto de Defensa.—¿Se usa o se abusa de la tecnología?—¿Para qué sirve la carrera del espacio?—El desarrollo de la Astronáutica.—Hablando del espacio.—El personal de los misiles.—El proyecto 376.—Enseñando a los profesores.

Air Force, septiembre 1961.—Nuestra primera prioridad.—Una organización global.—La ventaja de la Fuerza Aérea roja. Educación en la Era del Espacio.—De la mano de la Ciencia.—Informe de los Mandos de la Fuerza Aérea americana.—Guía de las bases de la USAF.—Bombarderos americanos.—Cazas americanos.—Misiles de la Fuerza Aérea americana.—Aviones de transporte de la USAF.—Aviones de entrenamiento.

FRANCIA

Aero France, núm. 10, octubre 1961.—Por un homenaje a Robert Esnault.—Actualidades.—Farnborough.—La U.R.S.S. anunció 17 vueltas a la Tierra por el Comandante Titov.—La vuelta europea de la F. A. I.—La reunión internacional de parachutismo de la Ferté - Gaucher.—El campeonato italiano de vuelo a vela.—Campeonato mundial de aeromodelismo.—La preparación moral y física del parachutista.— Bibliografía.— Desconocidos y obligados.—Hace 50 años.—El circuito europeo.—Los aviones ligeros de los aero clubs y los servicios sanitarios.—Boletín Oficial del Aero Club de Francia.—Las fichas del Centro de Documentación Aeronáutica Internacional.

L'Air et l'Espace, núm. 776.—El Ejército del Aire es una defensa integrada.—Noticias breves.—Estado de nuestro Ejército del Aire.—El Ejército del Aire norteamericano.—Cartas de Europa.—Balance y perspectivas de nuestra industria aeronáutica.—Londres-París en autobús por Avro 748.—Los Países Bajos, en cabeza en el campo del control automático del tráfico. Los cohetes sonda.—Por qué ha sido dada prioridad absoluta al satélite habitado.

Les Ailes, núm. 1.846, 6 de octubre de 1961.—Nueva producción ítalo-anglo-americana: el «Piaggio 808.»—El «Blue Streak», cohete espacial europeo.—El Ejército del Aire americano en Europa, cara a las perspectiva de una guerra convencional.—Un F-105D recorrió 2.540 Km. en vuelo sin visibilidad a ras de los árboles.—Primeros detalles sobre el «Piaggio-Douglas 808».—El vuelo a vela en los EE. UU.—Aeromodelismo: el concurso nacional de vuelo circular controlado.

Les Ailes, núm. 1.847, 13 octubre 1961.—«Sikorsky»: helicóptero de asalto. Tendencias a la astronáutica soviética.—Las Fuerzas Aéreas en la N. A. T. O.—¿Qué hay acerca del B-70?—El X-15, primer avión de Mach. 6.—Los «Caravelle 10».—Carcassone: nuevo Saint-Yan.

Les Ailes, núm. 1.848, 20 octubre 1961.—Récords soviéticos de velocidad.—Transportes aéreos interiores.—Los ensayos del nuevo misil ruso.—La Aviación civil en el presupuesto de 1962.—La Guardia Aérea Nacional.—Exportación de aviones franceses.—La Escuela del Aire.—El «Lockedd 60».

Les Ailes, núm. 1.849, 27 octubre 1961.—El Atlantic empieza sus ensayos de vuelo.—Asamblea general de la I.A.T.A. Una etapa importante en la evolución en la Aviación civil Malgache.—Utilización del Freon sobre los misiles «Polaris».—El problema de la estación interplanetaria. Entrega a la Luftwaffe del F-104 G y del G-91.—Yo he pilotado el «Flex Wing», por Lou Everett.

Les Ailes, núm. 1.850, 3 noviembre 1961.—Ensayos del misil «Saturno».—La S. I. P. A. presentó «El Antílope».—Ensayos en tierra del D.H. 121 «Trident». Ha terminado la XVII Asamblea General de la I. A. T. A.—La conferencia de Munich.—Detección del misil «Titan» por un «Midas IV».—El primer C.A.T.A.C. El X-15, avión preorbital.—Nueva versión del biplaza de entrenamiento Aermachi M B-326.—Europa organiza su investigación espacial.

INGLATERRA

Aeronautics, agosto 1961.—La electricidad y el aeroplano.—Beneficios prácticos de los satélites meteorológicos.—Europa ante el salto al espacio.—Movilidad militar un nuevo concepto.—El problema de aterrizaje.—Propulsión para el 727.—¿Son necesarios los consultantes?— Detalles del Swallow.—La iluminación de Luton.

Aeronautics, septiembre 1961.—El desfile de los aviones ingleses.—Motores aéreos de hoy.—Revista de los cohetes británicos.—Sistemas de oxígeno para aviones. Control de la capa límite.—El transporte de carga en los Estados Unidos. — El Mig 23.—El charco menguante.—Seguridad de vuelo a alturas mínimas.

Aeronautics, octubre de 1961.—Tamaño y supervivencia.—El XIV Display en Farnborough.—El equipo industrial.—Seguridad con seda.—La F. A. I. es necesaria. Carreras aéreas en 1930.—Propulsión cohete en Israel.—Barreras de globos.—Significado de Tuchino.—El sistema Decca.—Opinión soviética sobre Farnborough. Sistemas propios de navegación.

Aeronautics, noviembre de 1961.—El transporte aéreo de animales.—Una carrera en la industria británica.—¿De dónde vienen los nuevos pilotos?—Facetas de las pruebas en vuelo.—Un sistema de navegación topográfica.—Los aviones para directivos de empresa en Norteamérica.—Volando con energía nuclear.—Los accidentes de vuelo y el piloto amateur.—¿Están justificadas las restricciones al vuelo particular?—La barrena.—La «compresion lift» en los aviones de 3 de Mach.

Flight, núm. 2.733, 27 julio 1961.—El «Bloodbund» en Suecia y Suiza.—El avión de transporte supersónico en los Estados Unidos.—El VTOL de Lockheed.—Revelaciones rusas.—Misiles y vuelo espacial.—La exposición espacial soviética en Inglaterra.—El Vigilante.—El Mooney MK 21.—Los aviones de «negocios».—Excursión a Polonia.—Aviación comercial.—La reunión del ATLB.—El aeropuerto de Londres.—Correspondencia.—Aviación militar. En memoria de Lord Trenchard.

Flight, núm. 2.735, 10 agosto 1961.—Prudente entusiasmo.—Un nuevo impuesto a las líneas aéreas.—Farnborough 1961.—El «Trident».—El vuelo del tercer «Minuteman».—Records del primer vuelo espacial.—Progresos del «Titán» Telémetros aéreos.—Cohetes canadienses.—BAC uno once Helicópteros rusos en las líneas aéreas.—La industria.—El festival aéreo de Oxford. Correspondencia.—La reunión del ATBL (continuación).—La BOAC en 1960-61.—Aviación militar.

Flight, núm. 2.736, 17 agosto 1961.—Aventura en el espacio ¿Nueva misión para Farnborugh».—El primer vuelo del H. P. 115.—El primer día en órbita.—Barreras de seguridad.—Telefoneando desde el aire. Deporte y negocios.—Cooperación espacial en Europa.—Diversidad espacial en Inglaterra.—El año de los astronautas.—El lanzador pesado de Europa.—Detalles del «Blue Streak».—América apunta a la Luna. Los cohetes espaciales rusos.—Aviación comercial.—Aviación militar.

Flight, núm. 2.737, 24 agosto 1961.—Las compañías independientes.—Una cuestión de seguridad.—El H. P. 115 vuela por primera vez.—Los aviones Beagle.—Equipo acrobático.—El «Eco I».—Una película sobre el vuelo de Gagarin.—El proyecto West Ford aprobado.—Literatura espacial.—El Beagle B-206.—La Industria.—Aviación militar.—Punto de vista particular.— Aviones comerciales a March 3 en 1967.—Bea en 1960-61.—Puente aéreo sobre el Canal.—La reunión del A. T. L. B. (Conclusión).—La T. C. A. y el «Conway».—Banco de pruebas para el SC-1.

Flight, núm. 2.738, 31 agosto 1961.—Farnborough.—El autogiro de Beagle.—La Bea y el futuro.—El año próximo en España.—La Bea vende sus DC-3.—Los Victor en el Canadá.—El Centro de control del Vostock 2.—La industria aeronáutica británica en 1961.—La industria auxiliar.

Flight, núm. 2.739, 7 septiembre 1961. El Ejército de Tierra en el «display».—Detalles del Vickers Hovescraft.—Melbourne y los jets.—El Explorer 12.—La 22 exhibición.—Los pilotos de pruebas.—Los pilotos de la exhibición.—Equipos acrobáticos.—El Canadair CL-41 en el aire.—Los Vulcans B-2 de Scampton.—La propulsión VTOL.—Saludo a los pocos.

Flight, núm. 2.740, 14 septiembre 1961. E-66 y todo eso.—El discurso del Presidente de la S. B. A. C.—TWA compra «Caravelles».—Las dificultades del Polaris A-3.—La semana de Farnborough.—Compresores de aire.—Electrónica.—Sistemas de control del vuelo.—Instrumentos de vuelo. Equipos de pista.—Materiales.—Misiles.—Equipo de salvamento.—Propulsión.—Conferencia tripartida.—De visita en Kitty Hawk.—VC-10 para la RAF.—Sistema traceador militar.

Flight, núm. 2.746, 26 de octubre de 1961.—El tráfico marítimo y el aéreo.—Nuevos helicópteros soviéticos.—Vuelo espacial en Manhattan.—Un progreso de DECCA.—Nuevos radares meteorológicos. La Investigación en los Estados Unidos.—El informe de Sir William Hildred.—Los Britannics han volado 500.000 horas.

Flight, núm. 2.747, 2 de noviembre de 1961. — Todavía la Infantería. — Un F-104 de despegue vertical.—El control del P. 1127.—El programa espacial europeo.—El peso del Vc-10.—¿Exceso de capacidad en Europa?—La compañía Cunnard Eagle Western.—El sistema Harco y Eurocontrol. — Ejército con mentalidad aérea.—Misiles en 1961.—Misiles estratégicos. — Misiles tácticos. — Misiles aire-tierra.—Misiles tierra-aire.—Misiles aire-aire.

Flight, núm. 2.748, 9 de noviembre de 1961.—Europa en el espacio.—Medios para un fin.—Se necesitan nuevos proyectos. — El nacimiento del aeroplano grande.—El lanzador europeo.—La exposición espacial de Nueva York.—El programa espacial europeo.—Porvenir del Saturno.—Las líneas aéreas de las Bahamas. El aterrizaje automático.

Flight, núm. 2.742, 28 de septiembre de 1961.—¿Qué es un «hovercraft?—¿Es necesaria una nueva legislación?—Exito en los vuelos del P.1127.—El campeón de acrobacia en velero.—Un horizonte más amplio.—El Riley 65 en el aire.—Otro proyectil ruso en el blanco.—Se discute la Historia del Espacio de origen soviético.—Los satélites para comunicaciones.—Los problemas del VTOL.—La BOAC y sus asociados.—El Doppler en el Atlántico.

Flight, núm. 2.743, 5 de octubre de 1961.—De 1920 al P.1127.—Nueva generación de vehículos «hovercraft».—Una nueva Fuerza del Espacio.—Reorganización de la N. A. S. A.—Un centro de vuelos espaciales.—El «Santa María» en el Aire. El flete aéreo y el comercio británico.—Las dificultades del Convair 990.—¿Tiene Inglaterra objetivos aéreos?

Flight, núm. 2.744, 12 de octubre de 1961.—Avión militar de despegue vertical.—El Congreso de Washington.—Del Scout al Delta.—El X-15 y la barrera del calor. El motor iónico de Hughes.—La aviación civil en Australia.—Vuelo sin motor sobre Italia.—Aumenta el tráfico aéreo en Gran Bretaña.—Cambios en el DC-8.

The Aeroplane, n.º 2.599, 10-VIII-61. El aeropuerto de Londres.—Cosas del momento.—El Trident sale al exterior.—

Veinticuatro horas en el espacio.—Con Gagarin en órbita.—Noticias generales.—Aviación comercial.—Se aprueba una autoridad autónoma para el aeropuerto de Londres.—Los vuelos de gran duración del DC-8.—La batalla por los servicios interiores.—Un sistema de navegación canadiense: El PHI-4.—Las Fuerzas Armadas. El progreso aeronáutico soviético.—El lanzamiento ruso a Venus.—Un satélite para comunicaciones militares. — El transporte aéreo en el norte de Noruega.—Vuelo personal.— Vuelo sin motor.—Correspondencia.—La industria.

The Aeroplane, n.º 2.600, 17-VIII-61. No disparar al piloto.—¿Porqué tanto misterio?—Cosas del momento.—El transporte supersónico.—Veinticinco años de correo aéreo.—Noticias generales.—Aviación comercial. — Elección de helipuertos.—Las Fuerzas Armadas.—El Cessna Skywagon.—Los mandos del VC-10.—Un cohete de combustible sólido el UTC.—El triunfo del mayor. Titov.—Vuelo sin motor.—Correspondencia.—La industria.

The Aeroplane, n.º 2.602, 31-VIII-61. El «display» crece sin cesar.—El autogiro Beagle Wallis.—El aterrizaje automático.—El Explorer XII.—Planes para la construcción de un «hovercraft».—Noticias en general.—El DC-8 supersónico.—El pasado y el futuro de la BEA.—Tendencias en el tráfico europeo.—Las posibilidades del flete anglo-europeo. — La industria aeronáutica británica.—Jura de la exhibición estática.

The Aeroplane, número 2.603, 7-IX-1961.—La formación de ingenieros para las líneas aéreas.—Ampliando la perspectiva. Más exportaciones.—La veentaja rusa en misiles.—La Beagle en Farnborough.—Noticias generales.—Transporte aéreo.—El accidente de Stavanger.—Graduados en mantenimiento.—La exhibición de Farnborough. Las Fuerzas Armadas.—Volando el avión canadiense para instrucción de vuelo.—El despegue vertical.—Motores para el vuelo vertical.—Un nuevo satélite el S-55.—Correspondencia.

The Aeroplane, número 2.604, 14-IX-1961.—¿Será el próximo Farnborough el último? Más trabajo para la industria.—El propulsor europeo.—Pruebas de cohetes soviéticos.—Helicóptero en el Ejército.—El VTOL a punto.—La TWA compra Carabelles Heralds para Italia.—Enospacio.—El discurso del Presidente de la S. B. A. C. El progreso de los prototipos.—Farnborough en vuelo.—Más motores en la exhibición de este año.—Misiles y cohetes en Farnborough.—La electrónica en el aire y en el vuelo.—Instantáneas en el «display».

The Aeroplane, núm. 2.606, de 28 de septiembre de 1961.—Rebajando la intervención del azar.—Veleros acrobáticos.—Suecia elige el «Falcon».—La tragedia de Hammarskjold.—El problema del Coronado.—Hacia el motor lift thrust.—El Hovercraft.—Datos del D. C. 8 F.—El proyecto «Horizon».—Tren de aterrizaje eclipsable para helicópteros.—Volando el Riley 65.—Tecnología espacial soviética.

The Aeroplane, núm. 2.607, de 5 de octubre de 1961.—Raids y producción.—Aumentan las ventas en el exterior.—Dificultades en Méjico. — Aumento del tráfico en 1960.—La BOAC prevé una pérdida de dinero.—Acuerdo entre las compañías Westland y Boeing.—Más récords soviéticos.—Sistemas de dispersión de nieblas.—Integración de mandos.—Las líneas americanas aceptan el Coronado.—El proyecto «Horizon».—La lucha por el transporte en el Atlántico Norte.—Las características del «Santa María».—Los Wesser ya son operativos.—Sistemas de propulsión espacial.—Turismo aéreo.

The Aeroplane, núm. 2.608, de 12 de octubre de 1961.—Coordinación de desarrollos.—La Astronáutica a escala global. Planes de producción de la Eagle.—La navegación en el Atlántico Norte.—La ofensiva estratégica aérea contra Alemania 1939-45.—El Aire contra el raíl.—La línea aérea de Hong Kong.—Defensa contra I. C. B. M.—Misiles del momento.—Navegación de los misiles.—Registro de los lanzamientos de vehículos espaciales.—El P. D. 808.—Vuelo sin motor.

The Aeroplane, núm. 2.610, de 21 de octubre de 1961.—Progreso y ruido.—Heralds para los viajes reales.—Récords de velocidad soviética.—Belvederes en el continente.—La contaminación radiactiva y los aviones.—La compañía Braniff compra el One Eleseu.—La conferencia de la I. A. T. A.—La familia de los nuevos «Caravelle».—El aeropuerto de Cork.—Las pruebas del motor trasero de Boeing. El problema de las tripulaciones aéreas.—El caza supersónico de la India.—Los combustibles sólidos en los vuelos espaciales.—Generadores atómicos en el espacio.—Volando con el ADAS.

The Aeroplane, núm. 2.611, de 2 de noviembre de 1961.—Las rutas aéreas deben continuar abiertas.—Un VTOL angloamericano.—Aviones ingleses para las líneas italianas. — El informe de la I. A. T. A.—El desarrollo del sistema DECCA.—Progresos en el reactor Spey.—Un nuevo sistema VTOL.—Nuevos sistemas de propulsión con combustibles líquidos.—Proyectos espaciales.—Volando el Bol-Kow KL 107 C.

The Aeroplane, núm. 2.612, de 9 de noviembre de 1961.—La aviación comercial en el futuro.—Pruebas de radiactividad en BOAC.—Los accidentes de BEA y BOAC.—Las pruebas del Avro 748.—Líneas aéreas del mundo.—El vuelo automático; el punto de vista del piloto.—Situación de la aviación civil.—Materiales para los vuelos espaciales.—El funcionamiento del Nike-Zeus.

ITALIA

Rivista Aeronautica, septiembre 1961.—El Comandante Titov en órbita durante veinticinco horas a bordo del «Vostok II». Validez del disuasivo atómico.— El segundo experimento americano de vuelo espacial pilotado.—El problema de nuestra legislación aeronáutica.—El control de vuelo en el Eurocontrol.—La expedición ártica del Instituto Geográfico Polar.—¿Un comisariado para la Aviación Civil?—Sistemas de propulsión para armas teleguiadas. La guerra en el espacio.—El arma antisubmarina «Terne».—Organización del servicio de primeros auxilios de la protección civil en Moscú.—Datos térmicos con el Lockheed X-7.—Vuelo interestelar.

Rivista Aeronáutica, 10 octubre 1961. Cincuentenario del primer vuelo de guerra del aeroplano.—Testimonio del protagonista del primer empleo bélico del aeroplano.—Evolución de las armas.—El General Remondino, nuevo Jefe del Estado Mayor de la Aeronáutica Militar.—La exhibición Aeronáutica de Farnborough 4-10 de septiembre de 1961.—Una cápsula Mercury con un robot a bordo ha sido recuperada.—Lanzamientos americanos de satélites.—El segundo misil lanzado por Israel.—Lanzamiento de un cohete sonda en Cerdeña.—Prueba de despegue del G-91 auxiliado por cohetes.—Italia y la telecomunicación espacial.—El programa espacial italiano 1961-63.—Lanzamientos de un misil anticarro Vickers «Vigilant».—Coste del «Hound Dog».—Lanzamientos suecos.— Un establecimiento ruso produce al año 250 misiles.—El libro 'blanco' británico.—Entidad de la contribución de la Luftwaffe a la N. A. T. O.—Exhibición del «Bucaner» a la Marina de Guerra alemana.—Nueva versión del «Skyhawk». El helicóptero «Wirwind» de turbina.—Concurso para Vtol y Stol.—Primer vuelo del biplaza «Starfigther» de la aviación japonesa.—Nueva forma de empleo del interceptador F-106.—El Temco TT-1.—Avión de instrucción a reacción Northrop T-38.—Vuelo del C-130E.—Entra en servicio el vigésimoprimero sumergible americano de propulsión nuclear.—F-104 J.—La bomba soviética de 100 megatones.—Exhibición de la Marina de Guerra rusa.